

E.T.S. de Ingeniería Industrial,
Informática y de Telecomunicación

Adecuación de una nave industrial para la elaboración de tortillas de patata. Cálculo y diseño de estructura.



Grado en Ingeniería Mecánica

Trabajo Fin de Grado

Autor: Alicia Martínez Maestre

Director: Jose Vicente Valdenebro García

Codirector: Faustino Gimena Ramos

Pamplona, Junio 2020

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ORDEN DE LOS DOCUMENTOS

DOCUMENTO I. MEMORIA

DOCUMENTO II. ANEXOS

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO IV. PLANOS

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

DOCUMENTO I.

MEMORIA

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES	4
2.	OBJETO	4
3.	AGENTES.....	4
4.	REQUISITOS CLIENTE.....	4
5.	ALCANCE.....	5
6.	EMPLAZAMIENTO Y NAVE	5
7.	NORMATIVA Y LEGISLACIÓN	7
8.	LICENCIAS	8
9.	PRODUCTO A ELABORAR.....	9
9.1	PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN	11
9.2	PLANIFICACIÓN DE ABASTECIMIENTO	12
9.2.1	ALMACENADO DE LOS PEDIDOS.....	12
10.	REQUISITOS DE DISEÑO.....	15
10.1	INGENIERÍA DEL PROCESO	15
10.1.1	PROCESO PRODUCCIÓN.....	15
10.2	PROGRAMA DE NECESIDADES.....	17
10.2.1	MATERIALES Y EQUIPAMIENTO.....	17
10.2.2	MAQUINARIA.....	19
10.2.3	PERSONAL	22
10.2.4	USOS Y SUPERFICIES	23
10.2.4.1	ESPACIOS NECESARIOS	23
10.2.4.2	DIMENSIONADO DE LOS ESPACIOS	24
11.	MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICADA	31
11.1	TABLA DE USOS Y SUPERFICIES.....	31
11.2	DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	32
12.	MEMORIA DE ACTIVIDAD CLASIFICADA.....	37
12.1	RESIDUOS	37
12.2	RUIDOS Y VIBRACIONES	38
12.3	EMISIONES Y CONTAMINANTES DE LA ATMÓSFERA.....	38
12.4	INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	38
13.	MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	39
13.1	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	39
13.2	CIMENTACIÓN Y CONTENCIÓN	39

13.2.1	ZAPATAS	39
13.2.2.	VIGAS DE CENTRADO Y ATADO	40
13.2.3.	PERNOS DE ANCLAJE	40
13.3	SOLERA	40
13.4	ESTRUCTURA.....	40
13.4.1	PÓRTICOS.....	41
13.4.2	CORREAS	41
13.5	ESTRUCTURA.....	42
13.6	CUBIERTA	42
13.7	CERRAMIENTOS.....	43
13.8	FORJADOS.....	44
13.9	SOLADO.....	45
13.10	ALBAÑERÍA Y REVESTIMIENTOS	45
13.11	CARPINTERIA Y CERRAJERIA	47
13.12	REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS	48
13.13	VIDRIOS.....	48
13.14	PINTURAS	48
14.	MEMORIA DE CÁLCULOS	49
14.1	ACCIONES CONSIDERADAS	49
14.1.1	ACCIONES PERMANENTES.....	49
14.1.2	ACCIONES VARIABLES	52
14.1.3	ACCIONES SÍSMICAS	54
14.2	ESTRUCTURA DE LA NAVE.....	55
14.2.1	MÓDULO DE GENERADOR DE PÓRTICOS.....	55
14.2.1.1	CREACION DE LA ESTRUCTURA COMPLETA	62
14.2.1.2	HIPÓTESIS DE CARGAS	63
14.2.1.3	ESTUDIO DE PANDEO	66
14.2.1.4	FLECHAS	71
14.3	UNIONES	72
14.4	MURO DE MÉNSULA	79
14.5	ESCALERAS	81
14.5.1	DISEÑO CYPE	81
14.5.2	DATOS ESCALERAS.....	84
14.6	CIMENTACIÓN	87
14.6.1	ZAPATAS ESCALERA	88
14.6.2	ZAPATAS ASCENSOR.....	88

15.	CUMPLIMIENTO CTE.....	90
16.	BIBLIOGRAFÍA.....	109

1. ANTECEDENTES

Se redacta el presente proyecto con el objetivo de obtener el título de Graduada en Ingeniería Mecánica, de acuerdo con el plan de estudios de la Universidad Pública de Navarra.

De esta forma se ha continuado con el anteproyecto realizado en la asignatura de Oficina técnica incorporando otros documentos necesarios para completar el proyecto, enfocándolo al cálculo y diseño de la estructura de una nave industrial.

2. OBJETO

El objeto del presente proyecto es analizar el proceso de elaboración de tortillas de patata para diseñar y dimensionar los espacios de la nave industrial que permitan su desarrollo.

De esta forma, y en función de la producción, se describen los procesos a seguir, así como las dimensiones de la maquinaria y la superficie total necesaria, todo ello bajo el cumplimiento de la norma legal vigente.

Además, se llevará a cabo el cálculo y diseño de la estructura adaptándolo a las dimensiones y características del terreno de emplazamiento.

Así pues, se detalla la inversión desde el punto de vista técnica a través de los planos y procesos técnicos y desde el económico.

3. AGENTES

- PROMOTOR

El promotor del proyecto será **Javier Induráin Romero**.

- PROYECTISTA

La proyectista encargada será **Alicia Martínez Maestre** con DNI 44646705W, alumno de la Universidad pública de Navarra en el grado de Ingeniería Mecánica.

4. REQUISITOS CLIENTE

El promotor, tras un estudio de mercado, ha percibido la buena aceptación que tiene por los consumidores la tortilla de patata precocinada. Es por ello que quiere explotar ese nicho creando una fábrica para la elaboración de tortillas de patata precocinadas que suministre producto a una red de establecimientos comerciales, así como realizar ventas a domicilio a través de internet.

Se busca un **producto artesanal**, innovador y diferenciado, por lo que se debe trabajar en la imagen y en la investigación de nuevos sabores. El producto principal, la patata, se suministrará semanalmente.

Debe minimizarse el espacio requerido para el desarrollo de la actividad. Se quiere dedicar un **espacio para realizar talleres** sobre el proceso de elaboración o pequeñas reuniones y catas dado que se busca un carácter diferenciado frente a la competencia, así como un espacio dedicado a la degustación del producto y la venta minorista además de recibir pedidos por internet. Será importante la **investigación e innovación** para la mejora del proceso y la ampliación del catálogo de productos ofertado.

Se quiere elaborar **1.000.000 unidades anuales** de formato circular:

- **500.000 unidades anuales de 600 gramos.**
 - o **200.000** de tortillas **con cebolla.**
 - o **300.000** de tortillas **sin cebolla.**

- **500.000 unidades anuales de 850 gramos.**
 - o **200.000** de tortillas **con cebolla.**
 - o **300.000** de tortillas **sin cebolla.**

5. ALCANCE

El presente proyecto abarcará:

- Dimensionado de la nave y distribución de los espacios de acuerdo con los requisitos del cliente.
- Maquinaria y material necesario para el desarrollo de la actividad, así como su cantidad.
- Cálculo y diseño de la estructura de la nave industrial.
- Presupuesto del proyecto.

6. EMPLAZAMIENTO Y NAVE

Una vez se ha estudiado el programa de necesidades y analizado el mercado, se ha decidido comprar una nave. Esta se situada en la **calle E, número 22 del Polígono Industrial de Mutilva Baja**. En concreto, se trata de la parcela 304, unidad **UC12MB** de la NNSS de Aranguren.

Consta de una sola planta con una superficie construida de 500 m² (**486 m² de superficie útil**) con **164 m² de pavimento** a cada lado de la nave y una **altura mínima de 6.30 m** en el interior. La nave cuenta con posibilidad de acceso por sus dos lados, tanto por la calle E como por la F a diferentes niveles. La primera de ellas se encuentra a una cota de +0,00 y la segunda a +3,00.

Se encuentra próxima a la circunvalación de pamplona (PA-30) y a la Autopista de Navarra (AP-15), por lo que dispone de buenas comunicaciones y facilidades para la llegada y salida mercancía.

A continuación, se incluyen imágenes de la vista aérea y del alzado de ambas calles:



Imagen. 1 Situación nave del proyecto.

Además, cuenta con red de abastecimiento (de diámetro 80 y 32) y una de saneamiento. En las siguientes imágenes se muestran:

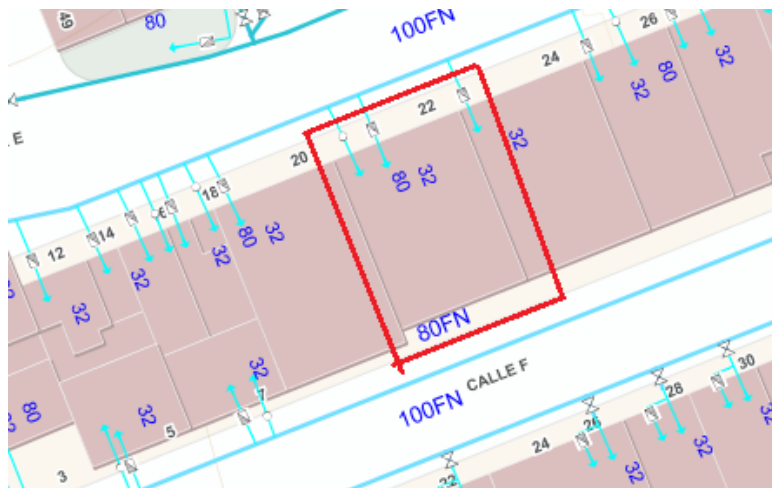


Imagen. 2 Red de abastecimiento. Fuente: SITNA.



Imagen. 3 Red de saneamiento.

Se ha comprobado con la **célula parcelaria** que el uso de dicha nave es adecuado y autorizable para el sector de productos precocinados (Véase anexo 1).

Además, de acuerdo con las **Normas Urbanísticas** Municipales del Ayuntamiento del Valle de Aranguren (1995), es posible la construcción de una segunda planta (Véase anexo 2: página 219 de la norma urbanística, Art.15).

La **carga y descarga de mercancías se realizarán por la calle E**, dado que es el único punto con acceso rodado a la **cota +0,00** de la nave. Se minimizará el espacio a emplear, dejando si es posible como reserva para un aumento de producción el espacio no utilizado.

7. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN

Normativa y legislación en cuanto a los **aspectos constructivos**:

- **Código Técnico de la Edificación (CTE)**: Documento Básico de seguridad estructural (**SE**).
- **Código Técnico de la Edificación (CTE)**: Documento Básico de seguridad de utilización y accesibilidad (**SUA**).
- **Ley 31/1995**, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- **Plan Sectorial de Incidencia Supramunicipal (PSIS)** del Área Industrial Comarca 2, aprobado por el Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra y publicado en el BON de 25 de Junio de 2001.
- **Real Decreto 1627/1997**, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- **Real Decreto 485/1997**, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (**RITE**).

Normativa y legislación en cuanto a la **actividad**:

- **Ley foral 4/2005**, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental (Navarra).
- **Decreto foral 93/2006**, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo de la ley foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.
- **Decreto foral 135/1989**, de 8 de junio, por el que aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- **Ley 16/2002**, de 1 de julio. De Prevención y Control Integrados de la Contaminación.
- **Real Decreto 1254/1999**, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

- **Real Decreto 833/1988**, de 20 de julio por el que se aprueba el reglamento de la ley 20/1986, Básica de Residuos tóxicos y peligrosos.
- **Real Decreto 486/1997**, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- **Real decreto 2484/1967**, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el texto del Código Alimentario Español
- **Ley 31/1995**, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales

La normativa utilizada para la redacción del presente documento es:

- **UNE 157001:2014** Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico (AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación, 2014).

8. LICENCIAS

Para la realización de la adecuación de la nave son necesarias las licencias que se exponen a continuación.

- **Licencia de obras**

Para llevar a cabo la adecuación de la nave es necesario obtener la siguiente licencia de obra.

El *Artículo 27.-* “Licencias de edificación” del Plan Sectorial de Incidencia Supramunicipal, expone lo siguiente:

“Para el otorgamiento de la Licencia Municipal de Edificación deberá presentarse al Ayuntamiento proyecto técnico, el cual, además de definir las edificaciones y dependencias industriales, incluirá las resoluciones de las obras de urbanización interiores de la parcela ocupar”.

Para ello habrá que acudir al ayuntamiento y presentar el proyecto técnico.

- **Licencia de actividad**

El proyecto tiene que cumplir una serie de requisitos para obtener la licencia de actividad y que acredite a la nave el ejercicio de producción de tortilla de patata. Para ello será necesario redactar un proyecto técnico.

El proyecto se apoyará en la LFIPA.

- **Licencia de apertura**

Debe ser presentada en el ayuntamiento, junto con el certificado de fin de obra para comenzar a ejercer la actividad para la cual está adecuada la nave.

9. PRODUCTO A ELABORAR

El cálculo de las materias primas necesarias a lo largo de todo el proceso está condicionado por los requisitos del cliente, descritas anteriormente. Para la realización de la tortilla se utilizarán patatas frescas, huevo líquido pasteurizado, aceite de oliva, sal y cebolla fresca.

A continuación, se dispone una tabla con los datos necesarios de cada materia prima en cada formato.

TORTILLA CON CEBOLLA (600g)

Materia prima	% Requerido de materia	g/unidad	% Desecho	g necesarios	Kg necesarios/día	Kg necesarios/hora
Huevina	30%	180	2%	183,6	145,8	18,2
Patatas	53%	318	25%	397,5	315,6	39,4
Aceite	4%	24	2%	24,48	19,4	2,4
Sal	1%	6	1%	6,06	4,8	0,6
Cebolla	12%	72	2%	73,44	58,3	7,3

TORTILLA SIN CEBOLLA (600g)

Materia prima	% Requerido de materia	g/unidad	% Desecho	g necesarios	Kg necesarios/día	Kg necesarios/hora
Huevina	30%	180	2%	183,6	218,5	27,4
Patatas	65%	390	25%	487,5	580,1	72,6
Aceite	4%	24	2%	24,5	29,2	3,7
Sal	1%	6	1%	6,1	7,3	0,9

TORTILLA CON CEBOLLA (850g)

Materia prima	% Requerido de materia	g/unidad	% Desecho	g necesarios	Kg necesarios/día	Kg necesarios/hora
Huevina	30%	255	2%	260,1	206,5	25,7
Patatas	53%	450,5	25%	563,1	447,1	55,7
Aceite	4%	34	2%	34,7	27,6	3,4
Sal	1%	8,5	1%	8,6	6,8	0,9
Cebolla	12%	102	20%	122,4	97,2	12,1

TORTILLA SIN CEBOLLA (850g)

Materia prima	% Requerido de materia	g/unidad	% Desecho	g necesarios	Kg necesarios/día	Kg necesarios/hora
Huevina	30%	255	2%	260,1	309,5	38,8
Patatas	65%	552,5	25%	690,6	821,8	102,9
Aceite	4%	34	2%	34,7	41,3	5,2
Sal	1%	8,5	1%	8,6	10,2	1,3

Tabla 1 Datos de cada formato de tortilla. Fuente: Elaboración propia.

Las tablas anteriores recogen el porcentaje de materia prima del que se compone cada formato, el desecho y los kilogramos diarios que se van a necesitar de cada uno.

En la tabla siguiente se recogen las cantidades necesarias, semanales y diarias, para cada una de las materias primas. Estas cantidades han sido multiplicadas por un factor de 1,1 para garantizar la disponibilidad.

MMPP	CANTIDADES	
	Kg/semana	Kg/día
Patatas	13095,5	2381
Huevina	5324	968
Sal	500,5	91
Cebolla	940,5	171
	Litros/semana	Litros/día
Aceite	1182	236,5

Tabla 2. Cantidades semanales y diarias necesarias de cada materia prima. Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo de aceite se ha estimado el aceite que contiene cada tortilla lo que hace un total de 775 litros semanales y a esa cantidad se le ha sumado el aceite necesario para la freidora 150 litros.

Puesto que se harán dos cambios de aceite semanales esto suma un total de 300 litros gastados en la freidora. Todo ello da un total de 1182 litros de aceite semanales, teniendo en cuenta que el resultado ha sido multiplicado por un factor de 1,1.

9.1 PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN

Debido a la cantidad requerida por el cliente, 1.000.000 de tortillas anuales, se producirán **3970** unidades diarias.

Esta producción diaria se lleva a partir de un plan productivo de 252 días laborables. Se trabajan 5 días a la semana con un único turno de 8 horas diarias lo que supone 2016 horas anuales de producción.

Se realizará una jornada de cuarenta horas semanales en un único turno de mañana que abarca de 7:00 de la mañana a 15:00 de la tarde, con su correspondiente descanso a media mañana.

Teniendo en cuenta estas condiciones, a continuación, se muestran las cantidades por hora y diarias necesarias de cada formato.

	Unidades/día		Unidades/hora	
	Tortillas 600 g	Tortillas 850 g	Tortillas 600 g	Tortillas 850 g
Con cebolla	794	794	99	99
Sin cebolla	1190	1190	149	149

Tabla 3. Cantidades diarias y por horas de cada formato. Fuente: Elaboración propia.

Esto supone un total de 1588 tortillas de patata con cebolla y 2382 unidades sin cebolla. Cabe destacar que se realizarán más cantidades de cada una de ellas para poder ser verificadas en laboratorio.

De esta forma se ha decidido que la producción se realiza de la siguiente forma;

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
7:00-7:10	Encendido maquinaria, comienza la producción en continuo.				
7:10 – 9:10	Formato 850g sin cebolla (149 unidades)				
9:10 – 11:10	Formato 600g sin cebolla (149 unidades)				
11:10 – 11:30	DESCANSO				
11:30 – 11:40	Preparación maquinaria cebolla				
11:40-13:10	Formato 850g con cebolla (99 unidades)				
13:10 – 14:40	Formato 600g con cebolla (99 unidades)				
14:40-15:00	Filtrado de aceite, limpieza de maquinaria.				

Tabla 4. Horario de producción. Fuente: Elaboración propia.

Puesto que el porcentaje a producir de formatos de tortilla de patata sin cebolla es mayor que el que lleva cebolla y para evitar mezclar sabores, se comenzará la jornada produciendo esta. Después del descanso se comenzará a poner en marcha la maquinaria necesaria para preparar la cebolla y dará comiendo la producción de los formatos correspondientes.

Una vez terminada la producción necesaria se procederá al filtrado de aceite y a la limpieza de la maquinaria para mantener el área de producción lo más higiénica posible y prevenir la alteración de los alimentos y en consecuencia la intoxicación alimentaria.

9.2 PLANIFICACIÓN DE ABASTECIMIENTO

Una vez determinadas las cantidades necesarias de cada materia prima se procede a la determinación de su suministro.

MMPP	Cantidad necesaria semanalmente	Periodo suministro	Cantidad pedido
Patatas	13095,5 Kg	Semanalmente	14000 Kg
Huevina	5324 Kg	Semanalmente	5500 Kg
Aceite	1185 Litros	Semanalmente	1300 Litros
Sal	176 Kg	Mensual	800 Kg
Cebolla	940,5 Kg	Semanalmente	1000 Kg

Las patatas y cebollas son materias primas cuya duración es limitada y se requieren grandes cantidades por lo que su suministro será semanal evitando que el alimento pueda deteriorarse.

Teniendo en cuenta que los huevos líquidos pasteurizados requieren de una temperatura de conservación de 5 °C, se necesita un lugar óptimo donde almacenarlo y dado que las cantidades requeridas son muy grandes, alrededor de 1000 Kg al día, su suministro se realizará semanalmente.

En cuanto a la sal, se trata de un producto con un largo periodo de duración y cuya cantidad es menor a la del resto de materias, por lo que se proporcionará una vez al mes.

9.2.1 ALMACENADO DE LOS PEDIDOS

Para un fácil almacenamiento de la materia, estas serán transportadas en el mismo recipiente de almacenamiento.

MATERIA PRIMA	RECIPIENTE DE TRANSPORTE
Patata	Palot (1200x1000x780)
Huevina	Contenedor de 1000 Kg
Aceite	Contenedor de 1000 Kg
Cebolla	Palet (1200x800)
	Palet (1200x800)
Sal	Palet (1200x800)

Las patatas se almacenarán en palot puesto que tiene un volumen de almacenamiento elevado, son apilables y fáciles de mover.

El resto de las materias primas, cebolla y sal, se almacenarán en palets.

El aceite y el huevo pasteurizado líquido se transportarán en contenedores, pero se almacenará en depósitos.

Así pues, el huevo pasteurizado se almacenará en un depósito con la temperatura adecuada de conservación cerca de la zona de elaboración, para optimizar el espacio y facilitar su transporte hasta la maquina formadora.

De la misma forma, el aceite se almacenará en un depósito decantador. Se tendrá dos de estos, de forma que el aceite que llegue en cada pedido se introducirá en un depósito y en el otro se irá llenando con el aceite desalojado de las freidoras para que se filtre.

De esta forma se podrá dar un segundo uso al aceite retirado sin necesidad de mezclar el usado con el que está sin usar.

A continuación, se insertan las características técnicas de los palets y palots, las de los depósitos se mostrarán más adelante con la selección de la maquinaria.

PALOT

Dimensiones exteriores	1200 x 1000 x 780 mm
Dimensiones interiores	1110 x 910 x 620 mm
Peso	35.1 Kg
Volumen	670 litros
Capacidad carga estática	500 Kg
Capacidad carga estática apilado	4300 Kg
Paletización	4 und/pila



Tabla 5. Características palot. Fuente: Elaboración propia.

DEPÓSITO TRANSPORTE

Dimensiones	1200 x 800 x 1155 mm
Peso	56 Kg
Capacidad carga	1000 Kg
Válvula salida	50 mm

Tabla 6. Características depósito transporte. Fuente: Elaboración propia.

**PALET**

Dimensiones exteriores	1200 x 800 x 145 mm
Peso	27 Kg
Capacidad carga dinámica	1000 Kg
Capacidad carga estática apilado	4000 Kg

Tabla 7. Características palet. Fuente: Elaboración propia.

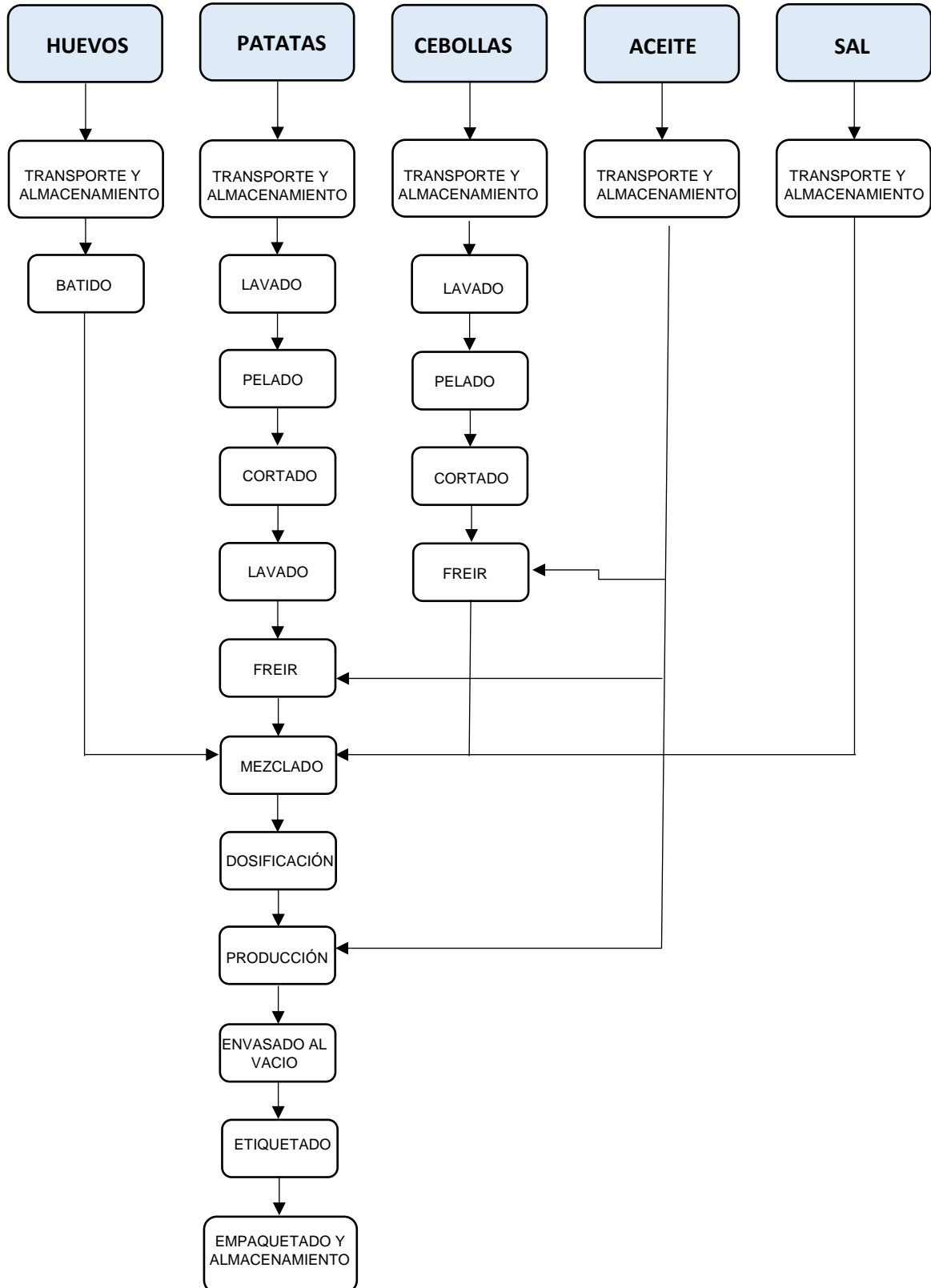


10. REQUISITOS DE DISEÑO

10.1 INGENIERÍA DEL PROCESO

10.1.1 PROCESO PRODUCCIÓN

A continuación, se presenta el diagrama de flujo que sigue el proceso de producción.



Las fases esquematizadas que constituyen el proceso de elaboración de las tortillas en la figura anterior son las siguientes.

Transporte y almacenamiento: En esta primera fase las materias primas llegan a la nave y se almacenan. Cada una de ellas tiene un formato de envío y almacenamiento.

Patatas:

- **Lavado de las patatas:** Estas se lavan para eliminar restos de tierra u otros residuos que pueden quedar.
- **Pelado:** Las patatas se pelan por abrasión.
- **Cortado:** Las patatas se cortan en pequeños dados.

Cebolla:

- **Lavado de las cebollas:** Debido a la poca producción diaria, estas se lavan manualmente para eliminar restos de tierra u otros residuos que pueden quedar.
- **Pelado:** Las cebollas se pelan manualmente.
- **Cortado:** A continuación, se cortan en pequeñas partes con una cortadora automática.

Fritura: Una vez cortada la patata se fríe con aceite de oliva. Si el formato de tortilla que se va a realizar contiene cebolla esta se fríe en su respectiva freidora a la temperatura deseada.

Mezclado: Se añade la patata frita, la proporción de huevo pasteurizado y la sal, y se mezcla todo. Además, se mezclaría también la cebolla ya frita si la receta a elaborar contiene.

Dosificado: Una vez mezclado todo, la dosificadora se va a encargar de echar la cantidad necesaria para la formación de la tortilla en función del formato que se esté realizando.

Producción: Después de la dosificación se forma la tortilla.

Envasado al vacío: Se envasa la tortilla en caliente, previamente realizada, para conservar sus propiedades.

Etiquetado: Se etiqueta la tortilla con las referencias de cada formato.

Empaquetado y almacenamiento: Las tortillas se meten se apilan en distintos palés según el formato y se almacenan en el almacén de producto terminado refrigerado.

10.2 PROGRAMA DE NECESIDADES

10.2.1 MATERIALES Y EQUIPAMIENTO

Además de las materias primas, a lo largo de todo el proceso de producción son necesarios una serie de materiales auxiliares.

MATERIAL	CANTIDAD	SUMINISTRO
Vestimenta trabajo		Cuando proceda
Guantes	880 uds	Cada 2 meses
Redecillas desechables	440 uds	Cada 2 meses
Mascarillas desechables	440 uds	Cada 2 meses
Calzas desechables	880 uds	Cada 2 meses
Etiquetas formato 600 g sin cebolla	26180 uds	Mensual
Etiquetas formato 600 g con cebolla	17468 uds	Mensual
Etiquetas formato 850 g sin cebolla	26180 uds	Mensual
Etiquetas formato 850 g conn cebolla	17468 uds	Mensual
Contraetiquetas formato 600 g sin cebolla	26180 uds	Mensual
Contraetiquetas formato 600 g con cebolla	17468 uds	Mensual
Contraetiquetas formato 800 g sin cebolla	26180 uds	Mensual
Contraetiquetas formato 800 g con cebolla	17468 uds	Mensual
Caja embalaje	4367 uds	Semanal
Palots		Cuando proceda
Palets		Cuando proceda
Bolsa vacio	21835 uds	Semanal
Film envolvedora	4 uds	Anual

Puesto que se trata de una actividad alimentaria y con el objetivo de cumplir las exigencias higiénicas es necesario que el operario use una vestimenta adecuada, así como material complementario que ayude a aumentar la seguridad alimentaria.

Por otro lado, será necesario disponer de etiquetas y contraetiquetas que identifiquen los distintos formatos y contengan la información necesaria. Se dispondrá de bolsas de embalaje para poder envasar el producto, cajas de cartón para almacenar tortillas y a su vez film para abastecer a la envolvedora.

Cabe destacar que las cantidades requeridas han sido multiplicadas por un factor de 1,1 para garantizar la disponibilidad.

Además, hay que tener en cuenta el equipamiento básico necesario en cada espacio pues este será un condicionante a la hora de estimar la superficie.

ZONA	CONCEPTO	UNIDADES
Almacén refrigerado	Estantería	2
Almacén materia prima	Mesa	1
	Ordenador	1
	Silla	1
Laboratorio I+D	Mesa	1
	Silla	1
	Material básico	-
	Frigorífico	1
	Ordenador	1
Aseos y vestuarios	Taquillas	10
	Banco	4
	Inodoro	6
	Lavabo	6
Recepción	Ordenador	1
	Mesa	1
	Impresora	1
Sala talleres y eventos	Mesa	1
	Proyector	1
	Pantalla	1
	Sillas	10
Tienda	Mueble de refrigeración	2
Sala reuniones	Mesa	1
	Sillas	6
	Pizarra	1
Oficinas	Mesa	1
	Sillas	3
	Estantería	2

Tabla 8. Equipamiento de cada zona. Fuente: Elaboración propia.

10.2.2 MAQUINARIA

La selección adecuada de la maquinaria va a ser un determinante para el cálculo de la superficie total. Es de gran importancia escoger una maquinaria que se adecua a nuestros objetivos de producción anual.

De esta forma y tras un estudio de las diferentes opciones existentes en el mercado se han seleccionado las siguientes, cabe destacar que en la medida de lo posible se ha tratado de adquirir las máquinas a un solo fabricante para facilitar el mantenimiento y acople de estas.

Estas se describirán en orden de montaje en la línea de producción. Se distinguirá la fase de la patata que engloba desde su limpieza hasta el almacenamiento del producto ya terminado, y la fase la cebolla, otra línea de maquinaria para esta materia con el fin de evitar mezclar de sabores.

MAQUINARIA		UD.	CAP.		CAP. MAX/ud	DIM. (mm) (largo x ancho x alto)	POT. (W)	PRECIO/ud
MARCA	MODELO		NECESARIA					
Volteador de palots		1	-		1 a 2 palots por minuto	1650 x 1700 x 1200	2000	2.500,00 €
Aitenet	Volteador palots							
Tolva de limpieza		1	396,8 Kg/h		450 Kg/h	1700 x 1700 x 1800	750	1.200,00 €
Trainomaq	TL-2600							
Quitapiedras		1	396,8 Kg/h		450 Kg/h	1500 x 1000 x 1800	750	1.100,00 €
Trainomaq	LD-2600							
Peladora de patatas		1	396,8 Kg/h		550 Kg/h	1030 x Ø800 x 1500	370	1.500,00 €
Trainomaq	PLT-800							
Cinta transporte (Modelo 1)		2	-		-	1500 x 600 x 1100	400	750,00 €
Trainomaq	A medida							
Cinta tranporte (Modelo 2)		2	-		-	3000 x 450 x 1100	400	750,00 €
Trainomaq	A medida							
Cortadora de patatas		1	396,8 Kg/h		550 Kg/h	1000 x Ø800 x 900	550	2.500,00 €
Trainomaq	CT-220							
Cinta de inspección		1	-		-	1600 x 700 x 1100	400	750,00 €
Trainomaq	A medida							
Freidora en continuo		1	425,3 Kg/h		450 Kg/h	3000 x 848 x 1522	40000	9.000,00 €
Valenzo	ST4 Maxi							
Formadora de tortillas		1	661 Kg/h		750 Kg/h	4077 x 1651 x 1320	55000	12.000,00 €
Mafrigarlo	A medida							
Cinta de almacenamiento y enfriamiento		1	-		-	1700 x 700 x 1800	15000	2.400,00 €

Trainomaq	A medida						
Envasadora		1	661 ud/h	1000 ud/h	2500 x 1200 x 1600	5000	2.000,00 €
Multivac	B325						
Etiquetadora		1	661 ud/h	1000 ud/h	2380 x 1080 x 1960	2200	2.500,00 €
Espera Ibérica	ES7000						
Envolvedora automática		1	-	90 palet/h	3500 x 2500 x 2500	7000	1.200,00 €
Tosagroup	125E						
Fregadero Lavamanos		1	-	-	1350 x 500 x 1100	-	300,00 €
-	-						
Cortadora cebolla		1	28,5 kg/h	450 kg/h	389 x 405 x 544	370	550,00 €
CA-31	Sammic						
Mesa		1	-	-	2000 x 900 x 1100	-	250,00 €
Hosdecora	02-F00509xx						
Freidora cebolla		1	28,5 kg/h	100 kg/h	700 x 700 x 1200	3000	380,00 €
Trainomaq	FPT-700						
Zándara		1	-	-	1500 x 800 x 1200	1200	1.560,00 €
Trainomaq	ZRT						
Depósito decantador aceite		1	1182 litros	1500 litros	Ø955 x 2300	-	2.100,00 €
Trainomaq	CT-825						
Depósito huevina		1	5324 litros	600 litros	Ø1800 x 2560	-	3.100,00 €
Trainomaq	CT-825						
Bomba trasvase		3	-	100 litros	-	750	450,00 €
TELLARINI	AL 24/20						
Caudalímetro		3	-	-	-	10	160,00 €
Contatec	EMI-15						
Carretilla elevador		1	-	-	3135 x 1550 x 2100	9500	4560,00 €
KIPOR	EFX 410/413						

Tabla 9. Características maquinaria.

En el Documento II, concretamente en el anexo 3 se explica con más detalle las características técnicas de la maquinaria seleccionado.

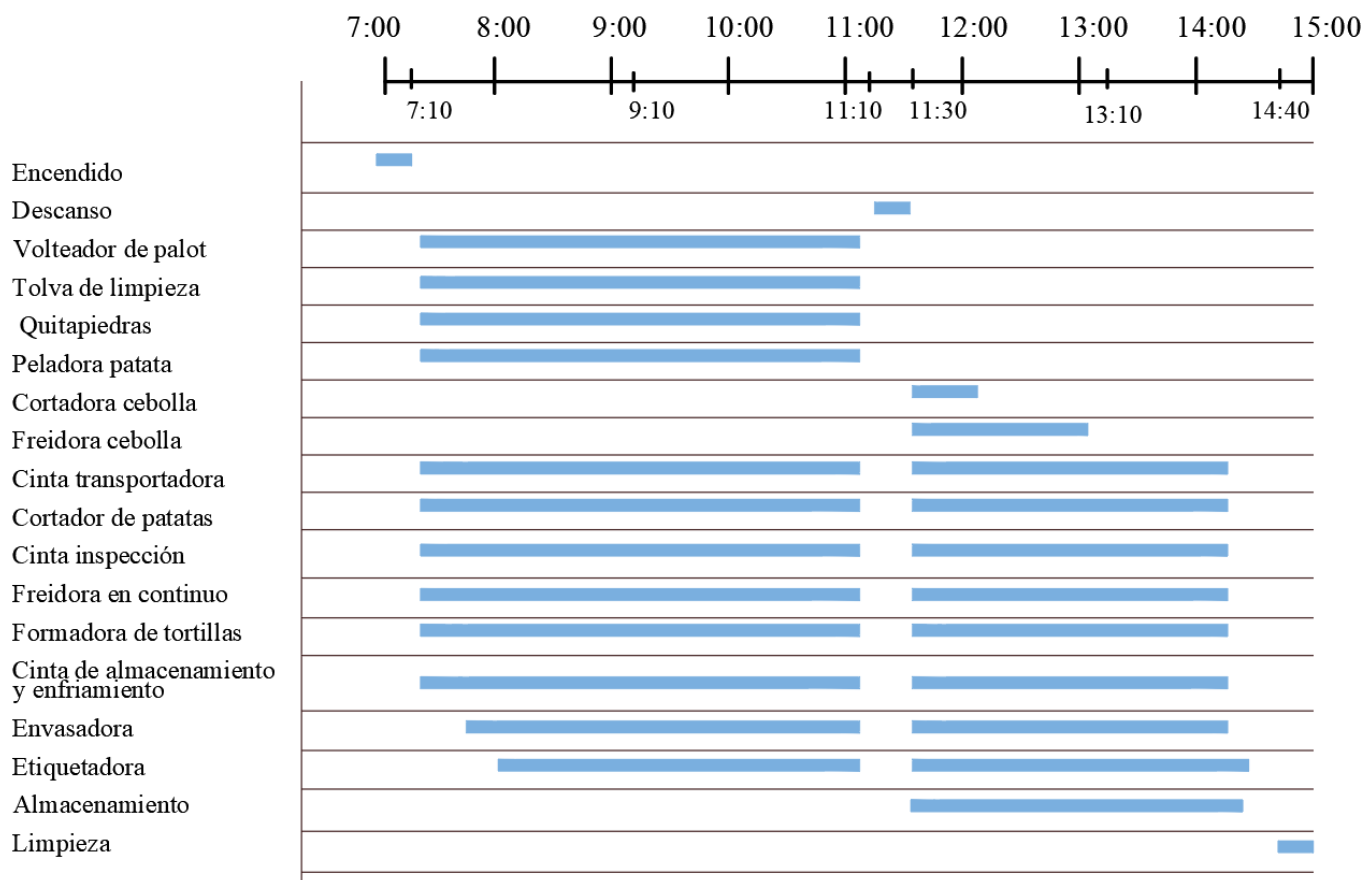


Tabla 10. Horas de trabajo de cada máquina. Fuente: Elaboración propia.

Una vez establecidos los horarios de trabajo, se ha seleccionado la maquinaria teniendo en cuenta capacidades necesarias diariamente, así como los tiempos de descanso y limpieza que se incluyen en la jornada laboral.

Así pues, sabiendo los caudales de cada máquina se han calculado las horas de trabajo de cada una determinando el horario anterior.

En el anexo 3 se adjunta una tabla con las capacidades máximas teóricas y necesarias de cada máquina, así como el rendimiento y horas de trabajo necesarias.

10.2.3 PERSONAL

Como se ha visto en los apartados anteriores el proceso de producción se ha diseñado para llegar a la producción anual establecida realizando 40 horas semanales en turnos de 8 horas cada día, de lunes a viernes.

De esta forma, una vez establecidos los horarios de trabajo y los tiempos de producción de cada máquina se puede realizar una estimación del personal necesario para el correcto funcionamiento.

ZONA DE TRABAJO	CARGO	Nº PERSONAS
Gerencia	Director gerente	1
Recepción/tienda	Administrativo	2
Mantenimiento	Encargado de mantenimiento	1
Laboratorio I+D	Ingeniero técnico agrícola	1
Elaboración, acabo y almacenaje	Operarios	5
	TOTAL	10

Tabla 11. Personal necesario. Fuente: Elaboración propia.

Una de las personas encargadas de la recepción se ocupará de los temas administrativos mientras que la otra atenderá los pedidos por internet y la venta minorista, por lo que estos espacios se situarán próximos.

Es necesario una persona encargada del laboratorio que analice la correcta realización del producto y se encargue del desarrollo e innovación de futuros productos.

El número de operarios se ha seleccionado en función de las necesidades de la maquinaria y demanda de producción.

10.2.4 USOS Y SUPERFICIES

10.2.4.1 ESPACIOS NECESARIOS

Para el adecuado dimensionamiento será necesario enumerar los espacios precisos para la elaboración del producto, así como los requeridos por el cliente.

Estos espacios se dividirán en dos planta, planta baja y planta primera. En esta primera, situada a una cota +0,00 tendrá lugar la carga y descarga de la mercancía y por tanto el acceso a la zona de producción. La planta primera situada a una cota +3,00 dará acceso a la zona de oficinas.

De esta forma a continuación se muestran los espacios en los que se divide la nave.

PLANTA BAJA

Almacenes

- De materia prima
- Refrigeración
- Auxiliar
- Desechos

Zona producción
Zona carga y descarga
Taller mantenimiento y cuarto caldera
Laboratorio I+D
Vestuarios
Aseos
Escalera
Ascensor
Pasillos

PLANTA PRIMERA

Oficina
Aseos
Venta minorista
Recepción
Sala talleres y eventos
Sala de reuniones
Escaleras
Ascensor
Pasillos

10.2.4.2 DIMENSIONADO DE LOS ESPACIOS

A continuación, se aproximan las dimensiones de cada zona con la que contará la nave.

-PLANTA BAJA-

1) Almacenes

Como se ha expuesto anteriormente se contarán con 3 almacenes.

1.1) Almacén de materia prima.

En este se guardarán la sal y las patatas.

MMPP	Periodo suministro	Cantidad pedido	Forma de almacenamiento	Cantidad Palots
Patatas	Semanalmente	14000 Kg	Palot (1200 x 1000 x 780 mm)	28
Sal	Mensual	800 Kg	Palet (1200 x 1000 x 780 mm)	1

Tabla 12. Almacenamiento de la materia prima. Fuente: Elaboración propia.

Sabiendo que cada en cada palot sólo soporta 500 Kg serán necesarios 28 para almacenar las patatas. Cada palet soporta 1000 Kg por lo que solo necesitaremos uno para la sal.

La distribución será la siguiente, se dispondrán en 5 columnas y tres filas a dos alturas haciendo un total de 30. Cabe destacar que en el caso de necesitar más materia se pueden colocar una tercera altura.

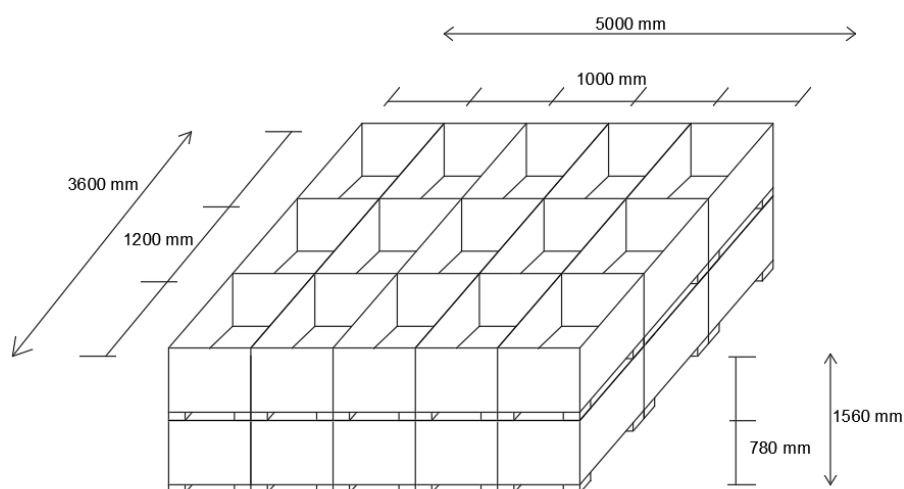


Imagen. 4 Distribución palots para su almacenaje. Fuente: Elaboración propia.

Hay que tener en cuenta que es necesario un pasillo de 3 metros de anchura para que desplazamiento de la carretilla.

$$(5 \times 3,6) + (3 \times 3,6) = 28,8 \text{ m}^2$$

Área destinada al almacenamiento de materia prima 28,8 m²

1.2) Almacén de refrigeración.

Se almacenará la cebolla y el producto terminado.

Diariamente se realizarán 3970 unidades de tortillas. El producto terminado se guardará en cajas como se muestra a continuación;

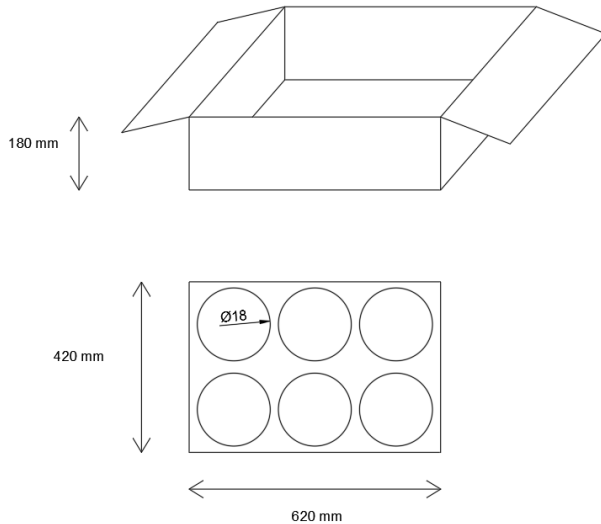


Imagen. 5 Distribución producto en las cajas. Fuente: Elaboración propia.

De esta forma habrá 6 tortillas con 4 alturas lo que hace un total de 24 tortillas por caja.

En cada pale irán 20 cajas, lo que hace un total de 480 tortillas. Teniendo en cuenta que diariamente se fabrican 3970, se necesitarán 9 pales.

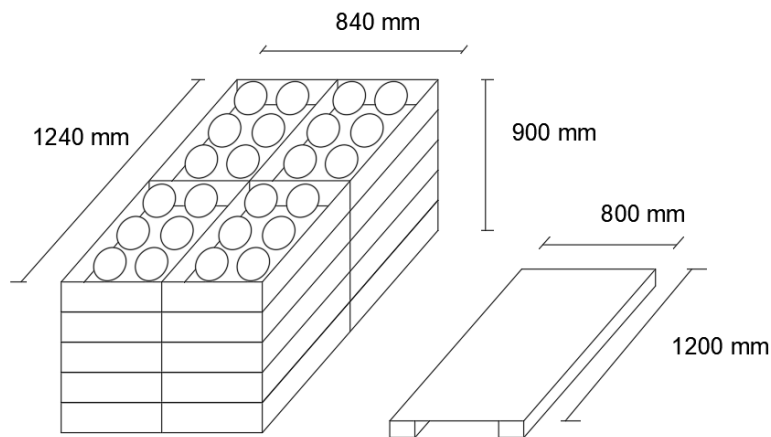


Imagen. 6 Distribución producto final en pales. Fuente: Elaboración propia.

Para la cebolla se necesitan 950 Kg semanalmente por lo que con un pale será suficiente.

$$(1,24 \times 0,84) \times 9 \text{ palet} \times (1,2 \times 0,80) = 9 \text{ m}^2$$

A esto se le añade un pasillo de 3 m de ancho para que entre la carretilla.

$$\text{Área destinada para el almacén refrigerado} = 16 \text{ m}^2$$

1.3) Almacén auxiliar.

Este almacén estará destinado para guardar los materiales necesarios expuestos en el programa de necesidades (Apartado 8.2).

Área destinada para el almacén auxiliar = 9 m²

1.4) Almacén de desechos.

A lo largo de la cadena de producción se producen restos de patatas y cebolla, así como aceite que hay que retirar. Puesto que al día se almacenan 600 kg de desecho se destina un espacio de **6 m²**

Área total dedicada al almacenamiento = 59,8 m²

2) Zona de producción

Es una de las principales zonas de la nave y el que más espacio va a ocupar. Esta se divide en tres salas diferenciadas.

2.1) Sala producción externa

En esta sala estará presente la maquinaria que trata los procesos de limpieza, cortado y producto terminado. Es decir, procesos en los que el producto no puede ser contaminado.

- Volteador de palots (x1)
- Trolva de limpieza (x1)
- Quitapiedras (x1)
- Peladora de patatas (x1)
- Cinta de inspección (x1)
- Cortador de patatas (x1)
- Cinta transportadora (x1)
- Etiquetadora (x1)
-

Área ocupada por las máquinas= 13,3 m²

En dicho espacio es necesario disponer de gran movilidad para permitir el movimiento de la carretilla elevadora y del personal, además de espacio suficiente entre máquinas y elementos. Para que circule la carretilla sin dificultad de dispondrán de pasillo de 3 metros de ancho.

Área sala producción externa = 40 m²

2.2) Sala de fritura y formación

Por el contrario, en esta zona el producto entra limpio y cortado con el objetivo de freírlo y posteriormente formar el producto final. Es una sala aislada con unas condiciones higiénicas mayores y a la cual se deje acceder con la vestimenta adecuada.

- Freidora en continuo (x1)
- Formadora (x1)
- Cinta de transporte (x1)
- Decantador de aceite (x1)
- Depósito de huevina (x1)
- Fregadero (x2)
- Cortadora de cebolla (x1)
- Mesa de trabajo (x1)
- Freidora cebolla (x1)
- Zándara (x1)

Área ocupada por las máquinas= 19,7 m²

La carretilla elevadora no tiene acceso a esta sala, no obstante debe de haber distancia entre la maquinaria así como un espacio que permita el desplazamiento de los operarios.

Área sala fritura y formación = 40 m²

2.3) Sala de enfriamiento

Esta sala también se encuentra aislada pues la tortilla, recién formada, aún puede verse contaminada. El producto llega a esta sala con el objetivo de reducir su temperatura a la ambiental para posteriormente ser envasada.

- Cinta de almacenamiento y enfriamiento (x1)
- Envasadora (x1)
- Cinta transportadora (x1)

Área ocupada por las máquinas= 5 m²

Igual que en la sala anterior la carretilla no tiene acceso, pero debe de haber un espacio que permita la movilidad y separe la maquinaria.

Área sala enfriamiento = 20 m²

Área total dedicada a la producción= 100 m²

3) Zona de carga y descarga

Como se ha visto anteriormente todas las semanas se reciben las materias primas de proveedoras, en este espacio debe caber parte del remolque del camión para poder descargar los productos por lo que la anchura mínima será de 4 metros. Para poder descargar la materia prima con facilidad, se reserva una superficie de 16m².

$$\text{Área zona carga y descarga} = 20 \text{ m}^2$$

4) Taller mantenimiento y cuarto caldera

Se considerarán 10 m² en donde se almacenará la herramienta necesaria y se destinará un espacio para la caldera.

5) Laboratorio I+D

En esta sala la maquinaria necesaria es de pequeño tamaño por lo que se sitúa sobre las mesas, menos el arcón refrigerador y el lavamanos.

- 2 mesas x 2 x 0,7 = 2,8 m²
- 1 cámara x 0,87 x 1,6 = 1,4 m²
- 1 lavadero de utensilios x 1,5 x 0,6 = 0,9 m²

10 m² de zona de trabajo

$$\text{Área laboratorio} = 16 \text{ m}^2$$

6) Vestuarios y aseos

Puesto que se cuenta con una plantilla reducida, es suficiente con la instalación de dos aseos para los trabajadores. Se incluirán las medidas adecuadas para discapacitados tanto en el aseo de mujeres como para el de hombres fomentando la inclusión.

Según el documento **CTE DB-SUA** y más específicamente en el SUA 9, referente a la accesibilidad, donde se definen las exigencias mínimas de un “aseo accesible” se contarán con un inodoro de 0,75 x 0,85 m y un lavamanos de agua fría y caliente de 0,7 x 0,6 m. Incluyendo un espacio de 2 m² para el usuario, se tiene como estimación que cada aseo ocupará 4 m².

Cada vestuario dispondrá de 5 taquillas metálicas de 0,4 x 0,6 m y 2 bancos de 1 x 0,4 m. Se incluyen 2 m² para cada trabajador al cambiarse por lo que cada vestuario ocupa.

$$\text{Área vestuarios} = 30 \text{ m}^2.$$

$$\text{Área aseos} = 8 \text{ m}^2.$$

-PLANTA PRIMERA-**1) Oficina**

Se considera espacio para un trabajador además del material de oficina.

$$\text{Área oficina} = 10 \text{ m}^2 .$$

2) Aseos

Se han calculado de la misma forma que en apartado anterior.

$$\text{Área aseos} = 8 \text{ m}^2 .$$

3) Venta minorista

Este espacio dispondrá de dos muebles de refrigeración de 1,25 x 0,81m y un amplio espacio para los clientes.

$$\text{Área venta minorista} = 20 \text{ m}^2 .$$

4) Recepción

Dispondrá de un mostrador con su correspondiente silla y 4 sillas más en el caso de que el personal necesite esperar.

- 5 sillas x 0,4 x 0,5 = 1 m²
- 1 mostrador x 0,5 x 1,2 = 0.6 m²

$$\text{Área recepción} = 6 \text{ m}^2 .$$

5) Sala talleres y eventos

Se trata de un espacio amplio dedicado a la realización de talleres sobre los beneficios culinarios de la tortilla de patata, la patata y el huevo en el que poder trabajar con grupos.

Considerando 14 sillas de 0,4 x 0,5 m, un espacio para la realización de presentaciones y una mesa donde apoyar el ordenador de 1,2 x 0,8 m.

$$\text{Área sala talleres y eventos} = 30 \text{ m}^2 .$$

6) Sala reuniones

Destinada a la realización de reuniones con clientes, distribuidores y comerciales, y eventos de carácter promocional.

$$\text{Área sala reuniones} = 30 \text{ m}^2 .$$

-APARCAMIENTO-

Cada plaza debe ocupar una superficie de 5 x 2,3 m o 5 x 3,5 m en el caso de aparcamientos adaptados para minusválidos, de acuerdo con Balsells (2004). El flujo de coches va a ser reducido por lo que se incluirá un carril de circulación de sentido único de 3 m de anchura. Se reservan 2 plazas para los trabajadores, 2 para los clientes y 1 adaptadas a la minusvalía.

- 4 plazas de 46 m²
- 1 plazas de 17,5 m²
- Pasillo de (5 x 2.3m + 1 x 3.5m) x 3 m = 45 m²

Área aparcamiento = 108,5

A continuación, se muestra una tabla a modo resumen en la que se recogen las áreas de las distintas zonas y el área total.

	ZONA	ÁREA (m²)
PLANTA BAJA	Almacenes	59,8
	Zona producción	100
	Zona carga y descarga	20
	Taller mantenimiento y cuarto caldera	10
	Laboratorio I+D	16
	Vestuarios	30
	Aseos	8
	Escalera	15
	Ascensor	6
PLANTA PRIMERA	Oficina	10
	Aseos	8
	Venta minorista	20
	Recepción	6
	Sala talleres y eventos	30
	Sala de reuniones	30
	Escaleras	15
	Ascensor	6
TOTAL		389,8
+ APARCAMIENTO		108,5
TOTAL SUPERFICIE FINAL		498,3

11. MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICADA

11.1 TABLA DE USOS Y SUPERFICIES

Una vez concluido el diseño en planta de la nave se realiza la siguiente tabla comparativa de espacios, se observa que las propuestas iniciales para cada espacio varían ligeramente:

	ZONA	ÁREA TEÓRICA (m ²)	ÁREA REAL (m ²)
PLANTA BAJA	Almacenes	59,8	101
	Zona producción	100	263
	Zona carga y descarga	20	25,2
	Taller mantenimiento y cuarto caldera	10	10,6
	Laboratorio I+D	16	15,6
	Vestuarios	30	10,7
	Aseos	8	15,5
	Escalera	15	10,8
	Ascensor	6	4
PLANTA PRIMERA	Oficina	10	8,2
	Aseos	8	10,6
	Venta minorista	20	9,2
	Recepción	6	19,8
	Sala talleres y eventos	30	17
	Sala de reuniones	30	10,5
	Escaleras	15	10,8
	Ascensor	6	4
TOTAL		389,8	546,5
+ APARCAMIENTO		108,5	-
TOTAL SUPERFICIE FINAL		498,3	546,5

11.2 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El diseño se ha realizado diferenciando tres zonas generales.

(1) Zona de producción

Esta primera zona se sitúa en la planta baja en el lateral de la nave con salida a la **calle E**, para poder realizar la carga y descarga con facilidad. Contiene los almacenes, y la línea de producción.

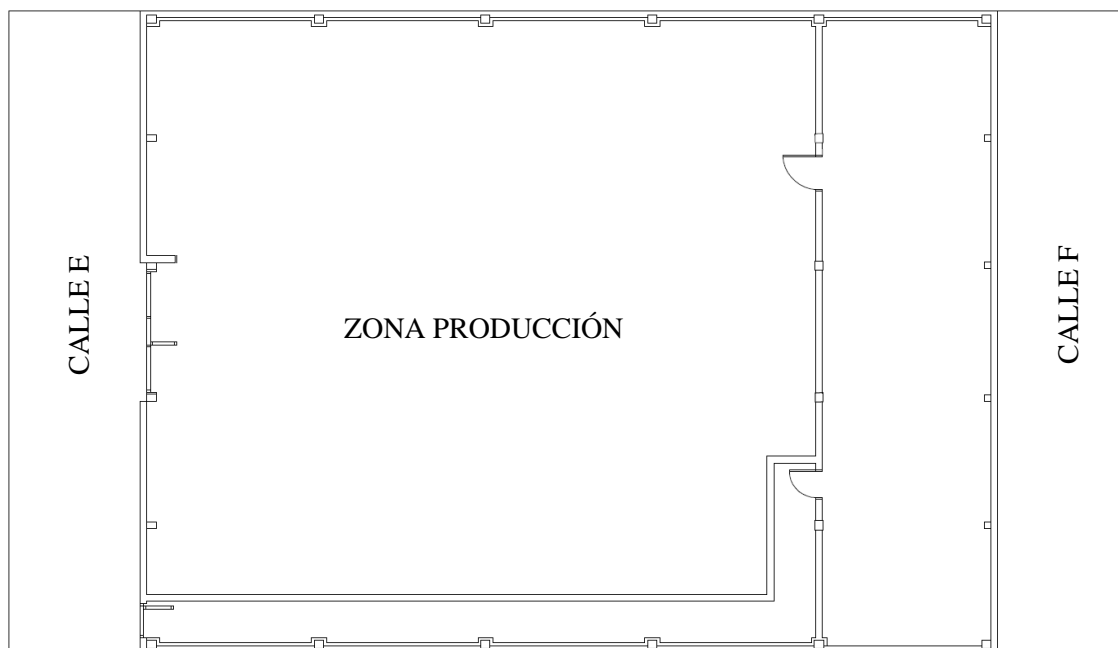


Imagen. 7 Zona producción. Fuente; Elaboración propia.

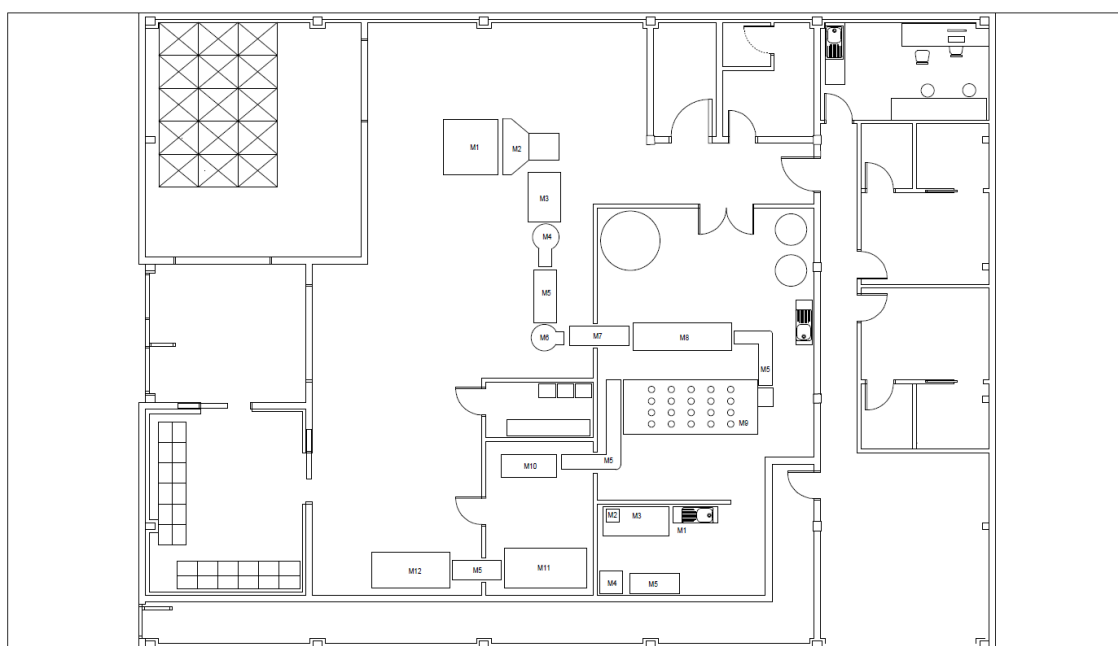


Imagen. 8 Zona producción con la maquinaria correspondiente. Fuente; Elaboración propia.

Se ha decidido establecer los almacenes próximos a la zona de carga y descarga para optimizar los tiempos de almacenaje. El almacén de desechos se encuentra próximo a la maquinaria para minorar los desplazamientos.

En cuanto a la distribución de a maquinaria, la línea comienza contigua al almacén de materia prima donde se encuentran las patatas. Se ha establecido una zona cerrada donde se realiza la fritura y formación de la patata para evitar la contaminación del producto.

- (2) **Zona destinada a los trabajadores:** situada en la planta baja en el lateral contrario a la zona anterior. Esta se encuentra separada de la anterior e incluye los aseos y vestuarios.

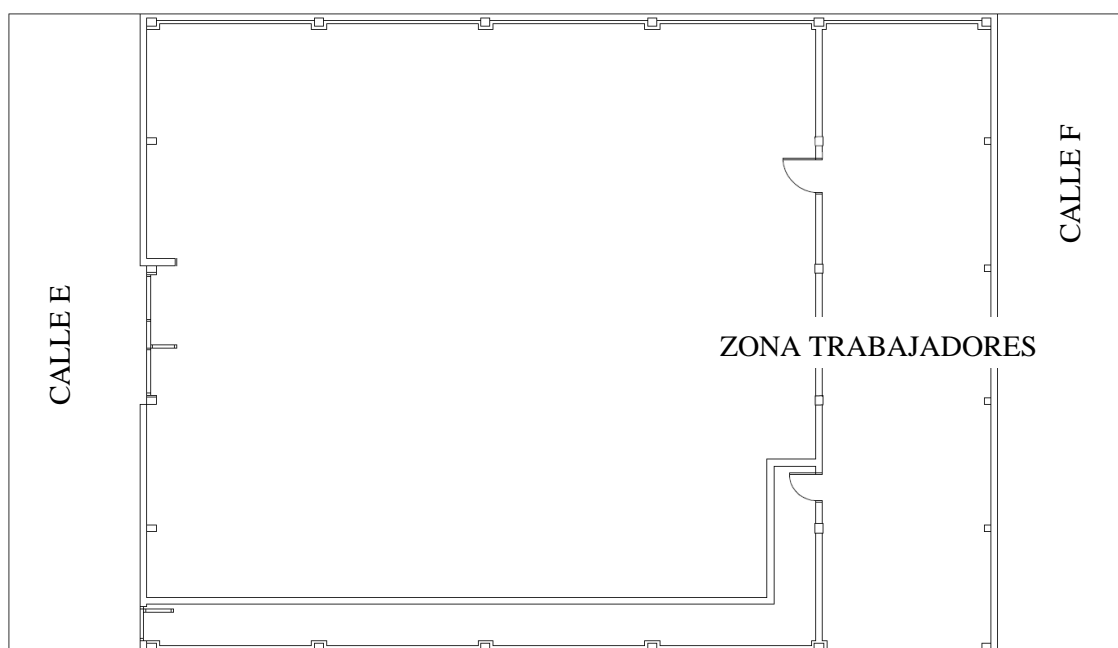


Imagen. 9 Zona destinada a los trabajadores. Fuente; Elaboración propia.

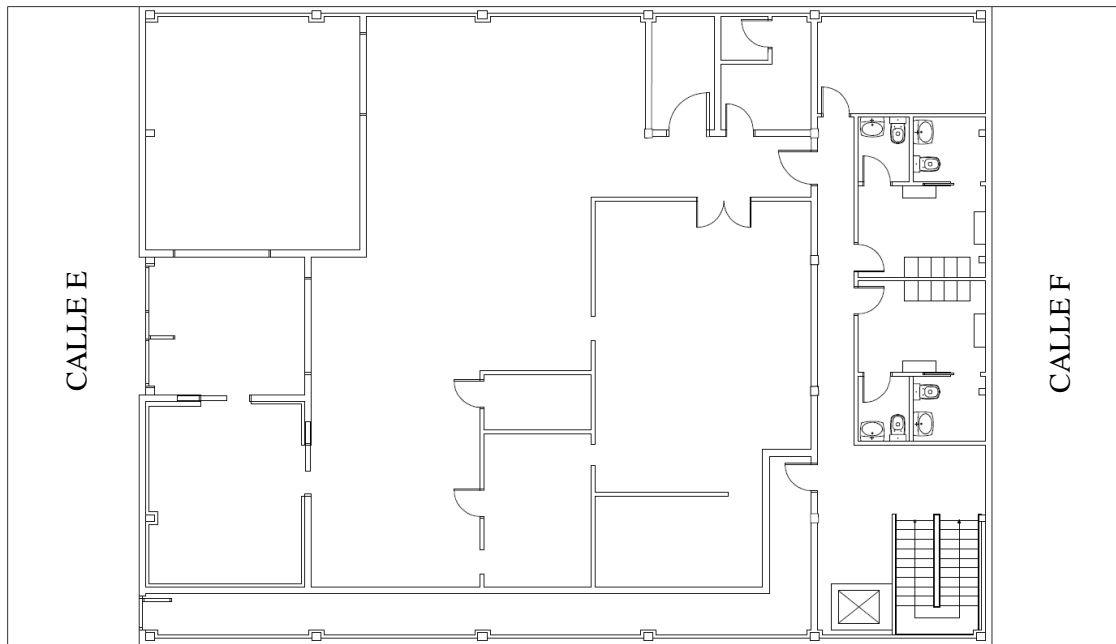


Imagen. 10 Zona trabajadores con equipamiento. Fuente; Elaboración propia.

Esta solución permite a los trabajadores el acceso a los vestuarios ya sea a través de la zona de producción o por la puerta habilitada en la calle E. Además, tienen acceso a la planta primera a través de las escaleras y del ascensor.

- (3) **Zona destinada a los clientes:** esta tercera se sitúa en la planta primera con salida a la **calle F** de forma que los clientes tiene un fácil acceso sin necesidad de ser interrumpidos por la descarga de camiones y sin tener que atravesar la zona de producción. Esta zona abarca las salas de talleres y reuniones, recepción, venta minorista y oficina.

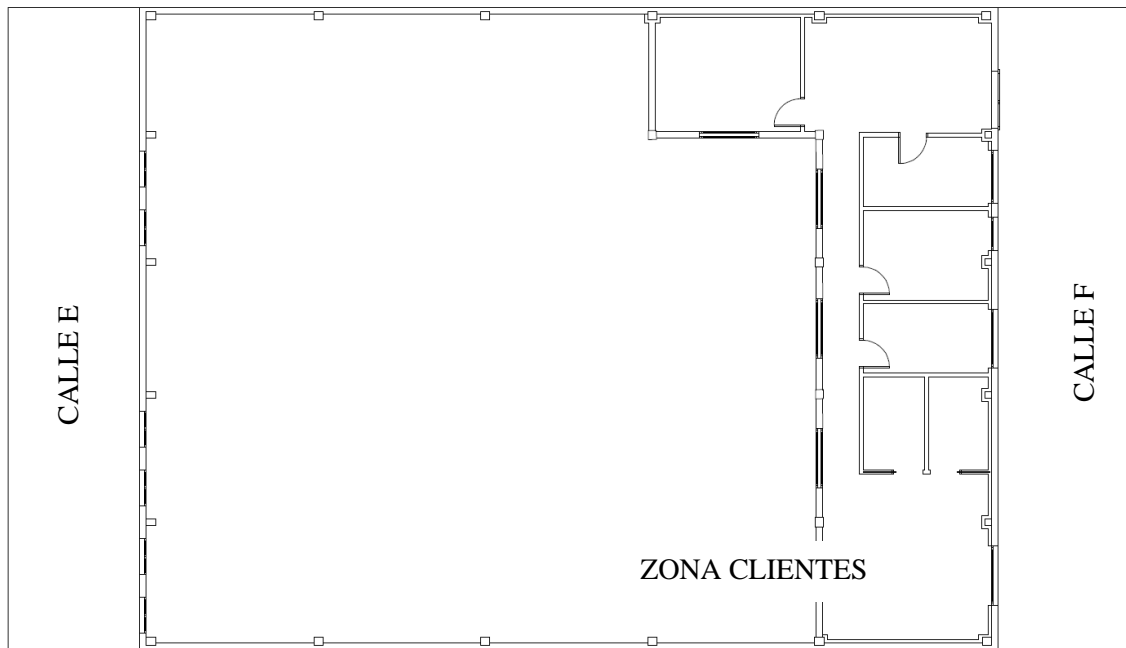


Imagen. 11 Zona clientes. Fuente; Elaboración propia.

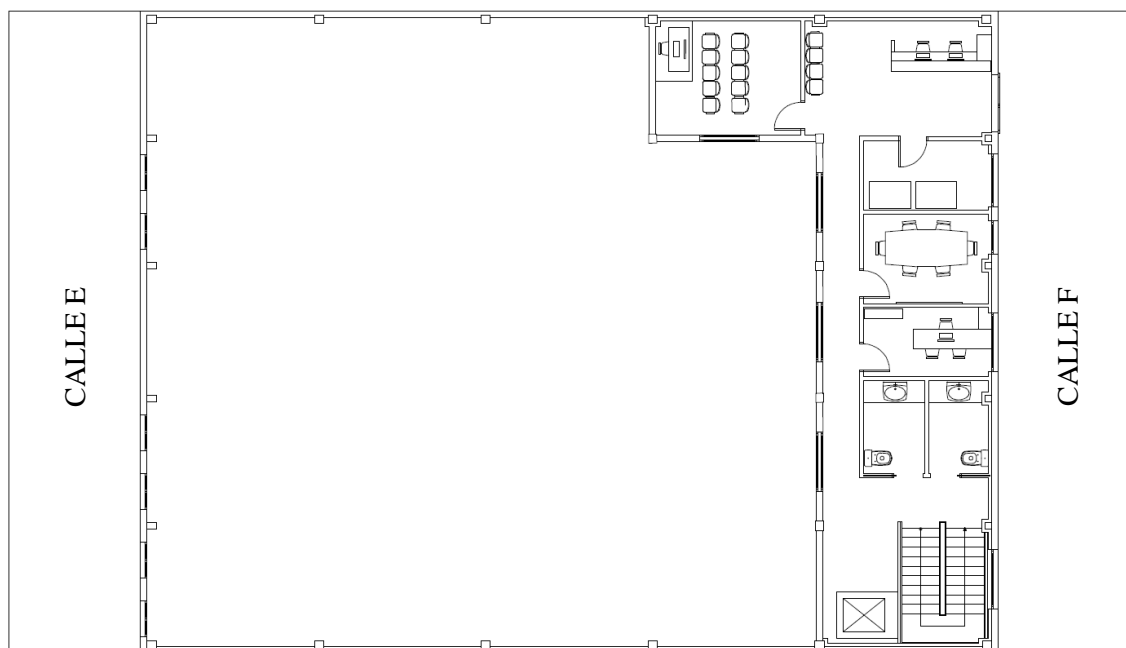


Imagen. 12. Zona clientes con equipamiento. Fuente; Elaboración propia.

Esta distribución permite al cliente el acceso a la tienda y a la sala de catas así como reunirse, sin necesidad de pasar por la zona de producción. Además, esta planta cuenta con cristalerías que dan a la zona de producción para unificar las plantas y visualizar desde esta planta la situación en la planta baja.

Características de la solución adoptada:

- Todos los espacios que interceden en el proceso de producción han sido colocados siguiendo el orden de la cadena de producción
- Los almacenes han sido situados para optimizar los tiempos de carga y descarga de los productos. De esta forma el almacén de materia prima, el cual almacena las patatas, se ha situado próximo a la zona de carga y descarga y a su vez próximo a la cadena de producción. Lo mismo ocurre con el refrigerado que guarda el producto terminado.
- Toda maquinaria utilizada en el proceso productivo es automática para facilitar la producción en continuo y evitar tiempos de inactividad.
- Aunque, en un primer momento se estimó la superficie destinada al aparcamiento, una vez obtenida la nave se ha observado que la superficie es menor y que una parte de esta se dedicará a la carga y descarga por lo que su construcción no resulta viable.

Cabe destacar que el dimensionamiento de la nave se ha realizado previniendo la posibilidad de que el negocio crezca y se amplíe la producción, de esta forma se añadiría otro turno de trabajo de forma que el tiempo de producción se duplicaría sin necesidad de introducir maquinaria nueva. Además, solo se ha edificado un 20% de la parte disponible en la segunda planta.

12. MEMORIA DE ACTIVIDAD CLASIFICADA

Para la correcta ejecución del proyecto y siguiendo el artículo 66 de Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental (Navarra), expuesto en el apartado 6 “Normativa y legislación”, es necesario documentar la actividad clasificada de la nave.

La adecuación de la nave para el establecimiento de una fábrica de tortillas de patata supone, en cierta manera, la alteración del medio ambiente. Pues se producen desechos durante el proceso de producción. Además, las máquinas utilizan agua que luego se ha de desechar. Hay que tener cuenta también los ruidos y vibraciones que están produciendo.

12.1 RESIDUOS

Se entiende como residuo aquella materia que se genera durante en proceso de fabricación y finalizado este queda como inservible.

- *Residuos peligrosos*

Se consideran residuos peligrosos aquellos no reciclables o que por poseer propiedades intrínsecas presentan riesgos para la salud y para el medio ambiente. En la actividad desarrollada se generan varios como fluorescentes, baterías, material químico... Todo residuo que esté indicado con un símbolo que indique la recogida selectiva.

Para el correcto tratamiento de estos residuos se siguen las medidas de acuerdo con lo expuesto en el *Real Decreto 833/1988*, de 20 de julio por el que se aprueba el reglamento de la *ley 20/1986*, Básica de Residuos tóxicos y peligrosos.

Cada tipo de residuo peligroso necesita un tratamiento para su correcto almacenado, se seguirá como se ha dicho anteriormente la *ley 20/1986*.

- *Residuos no peligrosos*

Aquellos que pueden reciclarse, tales como plásticos, papel y cartón, pallets y palets y los residuos generados a lo largo de la línea de producción.

Se ha reservado un espacio para almacenar estos residuos y separarlos para que se puedan tratar de una forma eficiente.

Las tortillas que no pasen los controles de calidad, así como los restos de cebolla, peladuras y patatas no aptas se destinarán a la fabricación de compost mediante contenedores de compostaje.

- *Aguas residuales*

Es de gran importancia tener en cuenta el vertido de las aguas residuales para evitar una posible contaminación. En el proceso productivo se realiza el lavado de las patatas, esta agua tiene que verterse posteriormente, así como el agua procedente de otras salas.

Esto lo rige el *decreto Foral 12/2006, de 20 de febrero* por el que se establecen las condiciones técnicas aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles a realizar vertidos de aguas a colectores públicos de saneamiento.

12.2 RUIDOS Y VIBRACIONES

A lo largo del proceso productivo las máquinas trabajan de manera continua. Este produce vibraciones y ruidos que pueden fomentar la contaminación acústica al ambiente.

Para minimizar este efecto se llevará a cabo un mantenimiento de la maquinaria para evitar que se superen los 80 decibelios como se expone en el *decreto Foral 135/1989, de 8 de junio*.

12.3 EMISIONES Y CONTAMINANTES DE LA ATMÓSFERA

Las principales emisiones de gases contaminantes proceden de las freidoras de patata. Se debe cumplir la *ley 34/2007, 15 de noviembre*, de calidad del aire y protección de la atmosfera”. Para ello se implantarán sistemas de ventilación forzada.

12.4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La instalación de protección contra incendios deberá cumplir lo establecido en el *reglamento de protección contra incendios en establecimientos industriales (RSCEIEI)*.

Se dispondrá de varias salidas de emergencia de tal modo que la distancia desde cualquier punto de la nave sea menor de 50 metros. A la nave se le dotará con una serie de instalaciones que se explican en los siguientes subapartados.

- *Extintores*

La nave estará dotada de extintores portátiles con un grado de eficacia de 21ª, colocados de tal forma que el recorrido máximo desde todo origen de evacuación no supere los 15m. Se instalarán extintores de tipo polvo seco polivalente y extintores portátiles de CO al lado de los cuadros eléctricos.

- *Señalización luminosa de emergencia*

Todas las salidas tendrán una señal luminosa. Se instalarán señales que indiquen la dirección de los recorridos a la salida, de tal forma que sean visibles desde cualquier punto de la nave.

- *Indicadores*

Todos los medios de protección contra incendios de empleo manual estarán indicados mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1.

Además, las señales serán luminosas y estarán alimentadas de forma independiente de forma que si se cortase el suministro eléctrico se garantice su iluminación.

13. MEMORIA CONSTRUCTIVA

13.1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Como se ha indicado anteriormente la nave se situada en **Polígono Industrial de Mutilva Baja**. Se trata de una parcela ya urbanizada, exento de vegetación. Se realizarán las correspondientes tareas de desboce y limpieza del terreo seguidas de la nivelación del terreno y excavación de pozos y zanjas sobre los que van apoyados las zapatas y vigas de atado. Estas forman parte de la base de cimentación sobre la que irá situada la estructura, tal y como se muestra en los planos de cimentación.

13.2 CIMENTACIÓN Y CONTENCIÓN

Se denominan cimentación al conjunto de elementos estructurales encargados de transmitir las cargas tanto dinámicas como estáticas de la estructura al suelo, distribuyéndolas de forma que no superen una serie de valores máximos del terreno en el que se encuentran.

Los elementos estructurales que compondrán la cimentación son:

- A. Zapatas.
- B. Vigas de centrado.
- C. Vigas de atado.
- D. Pernos de anclaje.

Estos elementos han sido diseñados para ser capaces de soportar los esfuerzos de la estructura anclada al terreno, a través cype siguiendo lo expuesto en el CTE y EHE. La cimentación se realizará mediante la colocación de zapatas aisladas. Los pilares se sueldan a placas de anclajes y estas a su vez se anclan mediante pernos. Las zapatas irán unidas entre sí mediante vigas de atado.

13.2.1 ZAPATAS

Las zapatas servirán de base a los pilares, de tal forma que estas ampliarán la superficie de apoyo hasta lograr que el suelo soporte sin problemas la carga que le transmite.

Se emplearán zapatas aisladas rectangulares excéntricas, ya que la nave se encuentra delimitada en sus laterales más largos por otras dos naves industriales, de tal forma que la carga no se centra en el cimiento.

Además, se utilizarán zapatas aisladas cuadradas centradas para la cimentación de los pilares interiores los cuales no se encuentran restringidos.

El hormigón que se utiliza para las zapatas es HA-25 y las barras de acero del mallado serán del tipo B 500 S.

13.2.2. VIGAS DE CENTRADO Y ATADO

La unión de las zapatas se realizará mediante vigas de centrado y de atado con el objetivo de dar mayor rigidez a la cimentación. La colocación de estas será de tal forma que su parte superior quede alineada con la parte superior de las zapatas.

- Se dispone unas vigas centradoras y atadas de 40×40 y una armadura de SØ12 y estribos de 1xØ8c/30.
- Se empleará hormigón del tipo HA- 25 y acero del tipo B 500 S.

13.2.3. PERNOS DE ANCLAJE

Los pernos de anclaje se encargan de unir las placas de anclaje con las zapatas fijando la estructura con la cimentación y transmitiendo todas las fuerzas generadas por las acciones introducidas en el diseño de la nave industrial.

- Se trata de pernos de gancho a 180°
- Fabricados de acero de tipo B 400 S.
- Las dimensiones y cantidad necesaria dependerán de las cargas y fuerzas que se van a transmitir, estas cantidades quedan reflejadas en el “Documento IV. Planos”.

13.3 SOLERA

Las soleras son las superficies transitables de la nave, se coloca sobre el terreno natural que previamente ha sido nivelado y compactado.

La solera es de tipo semipesada con una resistencia de 5 T/m² para sobrecargas estáticas o vehículos de 1,5 T por eje o carretillas automotoras, compuesta de los siguientes materiales:

- Capa de grava y arena con un espesor de 15cm, compactado al 95%.
- Una capa impermeabilizante de 15 cm de aislante de polietileno.

Se añadirá mortero epoxi a las salas de fritura y refrigeración. Se trata de un sistema de alta resistencia mecánica, antideslizante y fácil de limpiar.

13.4 ESTRUCTURA

Para el cálculo y diseño de la estructura se ha empleado el software CYPE. La solución adoptada ha sido pórticos rígidos metálicos a dos aguas con pilares laterales. La nave consta de 5 vanos de longitud 5.06 metros.

Los pilares están unidos a la cubierta mediante vigas de atado longitudinales.

Está formada por dos alturas, planta baja y planta primera. Esta segunda ocupa el espacio de un vano.

Sus dimensiones totales son 26 x 19,46 m con una altura mínima de 6,5 metros delimitada por la altura de los pilares laterales.

Los perfiles empleados son de tipo HEB, IPE e IPN para los pilares y vigas. Para las cruces de San Andrés serán tirantes.

13.4.1 PÓRTICOS

Se trata de un pórtico a dos aguas con un pilar vertical a cada lado y un dintel a cada agua. La nave cuenta con un total de 6 pórticos distanciados equidistantemente 5,06 metros.

Los pilares verticales pertenecen a la serie HEB 240 y los dinteles a la serie IPN 360, ambas series de acero S275.

El pórtico frontal da a la calle E y está formado por pilares intermedios encargados de soportar las cargas que generan los cerramientos de fachada. Los pórticos interiores 1 y 2 solo están formados por pilares laterales. El pórtico posterior, correspondiente a la calle F, se ha modificado adaptándolo a la situación del terreno ya que este se encuentra a una cota +3,00. Además, debido a este desnivel era necesario construir un muro de ménsula resistente al vuelco y al deslizamiento apoyado en una zapata en voladizo que actuara de contención.

Se estuvieron barajando distintas soluciones, la primera de ellas llevar los pilares laterales hasta la cimentación de forma que estos queden embebidos en el muro de ménsula. Mientras que los intermedios no llegarían hasta la cimentación ni quedarían embebidos, sino que apoyarían en el muro. Pero con esta solución se utiliza más acero, se necesita más mano de obra y se complica la ejecución del muro.

De esta forma se optó por colocar los arranques de los pilares sobre la coronación del muro de contención, de forma que se utiliza una menor cantidad de acero.

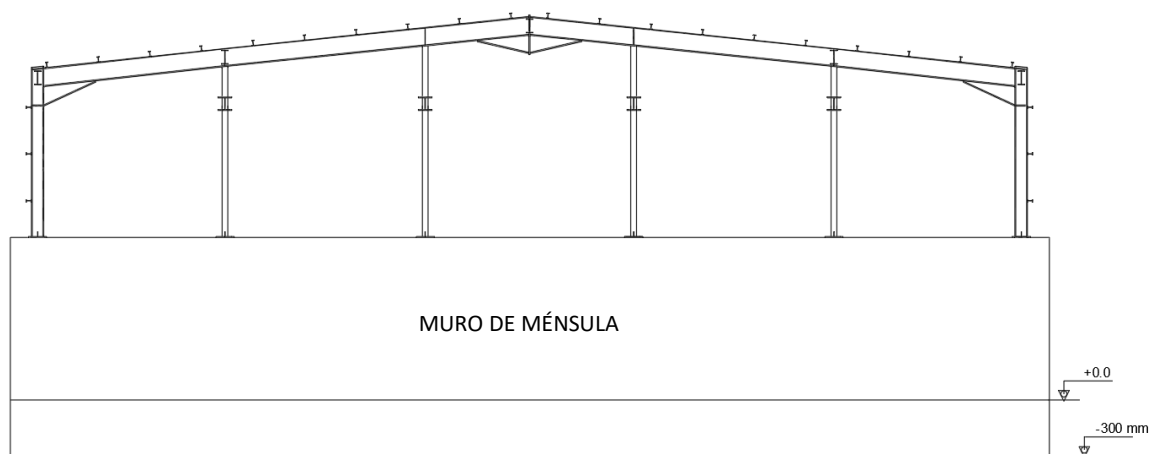


Imagen. 13 Pilares pórtico posterior apoyados muro ménsula. Fuente: Elaboración propia.

13.4.2 CORREAS

Las correas situadas en la cubierta tienen como función la correcta sujeción de los paneles sándwich los cuales se colocan longitudinalmente apoyados sobre los dinteles. Para ello se han seleccionado perfiles correspondientes a la IPE 100.

Además, se utilizarán correas en las fachadas laterales apoyadas en los pilares de cada pórtico.

13.5 ESTRUCTURA

Esta se sitúa a una cota de 3 metros cuyo acceso principal se sitúa en la calle F, también se puede acceder por las escaleras desde la planta baja.

Las vigas que forman esta planta son perfiles de la serie HEB 260, estos serán los encargados de soportar las cargas que transmite el forjado. Dichos perfiles están unidos entre sí por perfiles IPE 160.

Estos se sitúan perpendiculares al muro de hormigón de forma que se encuentran soldados a una placa que anclaje que contiene el muro.

13.6 CUBIERTA

La cubierta estará constituida por una estructura de panel sándwich, también denominada cubierta doble. Estas cuentan con dos placas, una superior y otra inferior entre las cuales se coloca material aislante. Permiten controlar la temperatura interior de la nave y reducen la fuga de calor o frío, aíslan de los ruidos tanto externos como los que se pueden producir en el interior, su montaje es simple y su coste no es elevado.

Se trata de una cubierta inclinada de panel sándwich aislantes de acero de 80 mm de espesor y 1000 mm de ancho.

Panel aislante para cubiertas, elaborado con chapas de acero según norma EN-10169 de 0,5mm de espesor y aislante de espuma rígida de poliuretano.

- Dispone de un machihembrado lateral y junta estanca en toda su longitud que garantiza la estanquidad de la unión.
- El interior es blanco o metalizado.
- Protección contra incendios.



Imagen. 14 Paneles cubierta. Fuente: catálogo HIANSA

Además, la cubierta contará con paneles de policarbonato alveolar ensamblados los paneles sándwich. El espesor de la placa es de 30 mm y su estructura está formada por cuatro niveles de células hexagonales (cámaras de aire), que le confiere un elevado grado de aislamiento térmico y transmisión de luz natural.



Imagen. 15 Panel policarbonato alveolar. Fuente: catálogo HIANSA

13.7 CERRAMIENTOS

Para los cerramientos laterales y el cerramiento frontal que da a la calle E, es decir, la parte que de entrada a la zona de producción se ha seleccionado una estructura de hormigón prefabricado hasta una altura de 3 metros.

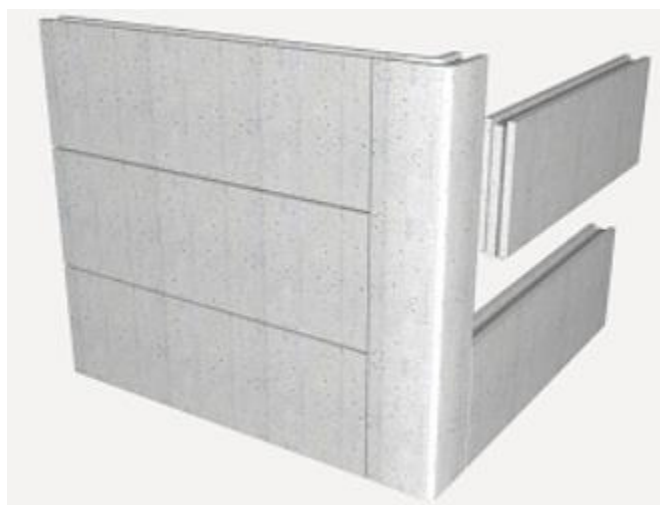


Imagen. 16 Cerramiento frontal y lateral. Fuente: CYPE 2019

En la parte frontal de la calle F, la entrada a la zona de oficinas y venta al público se dispondrá de panel sándwich de 1000 mm de ancho y 60 mm de espesor.

Se trata de un panel liso, fabricado en continuo con un alma aislante de poliuretano (PUR) entre dos chapas metálicas de acero precaldado. Dispone de un sistema de fijación con tornillería oculta por lo que no es necesario un perfil tapajuntas.

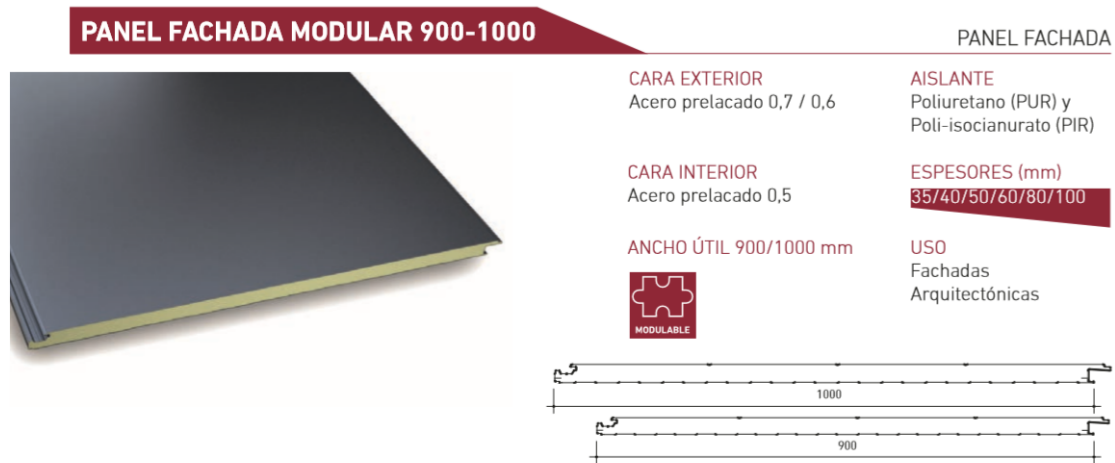


Imagen. 17 Panel fachada. Fuente: catálogo HIANSA

13.8 FORJADOS

Este elemento constructivo horizontal transmite las cargas a las vigas y estas a su vez al terreno. Se ha optado por un forjado de chapa colaborante, este está formado por un perfil de chapa grecada de acero, un mallazo y hormigón. Como se observa en la imagen 12.

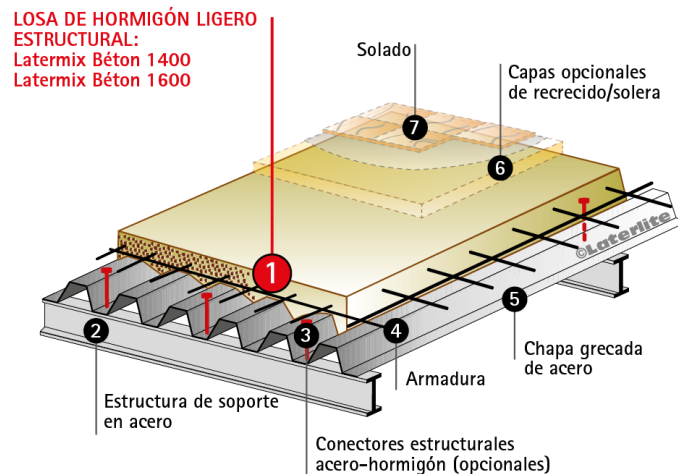


Imagen. 18 Forjado chapa colaborante.

En este caso se va a emplear una losa de 100 mm de altura de greca, con un acabado galvanizado de 1,2 mm de espesor y un ancho útil de 675 mm.



Imagen. 19 Chapa colaborante. Fuente: catálogo HIANSA

13.9 SOLADO

Los suelos de la primera planta, es decir, la zona de las oficinas, se proyectarán de gres porcelánico y los de la zona de producción, a excepción de la sala de fritura y envasado, de solera de hormigón armado pulida.

En las salas húmedas, aseos y vestuarios, se colocará gres antideslizante.

13.10 ALBAÑERÍA Y REVESTIMIENTOS

Las fachadas se proyectan bajo la premisa general de nulo mantenimiento y máxima durabilidad. Para ello se propone en la nave una fachada con un aislamiento óptimo y ventilación adecuada.

Para la zona de almacenaje se utilizarán paneles sándwich de 20 cm de espesor especiales para la conservación de alimentos con aislante de poliuretano.



Imagen. 20 Panel sandwich para conservación alimentos. Fuente: catálogo HIANSA

Las salas de fritura y refrigeración formadas por ladrillo hueco doble de 9 cm con un revestimiento de yeso de 2 cm, dando lugar a un grosor de 12 cm totales.

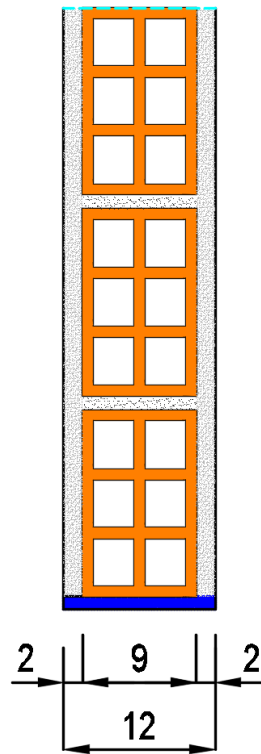


Imagen. 21 Composición muro grosor 12 cm. Fuente: Elaboración propia.

La tabiquería interior delimitante entre la zona de producción y la zona de vestuarios se proyecta mediante un tabique constituido por ladrillo hueco doble de 7 cm y un aislamiento de lana de roca de 3 cm además se tendrá en cuenta el guarnecido y enlucido de yeso lo que da un total de 20 cm de grosor.

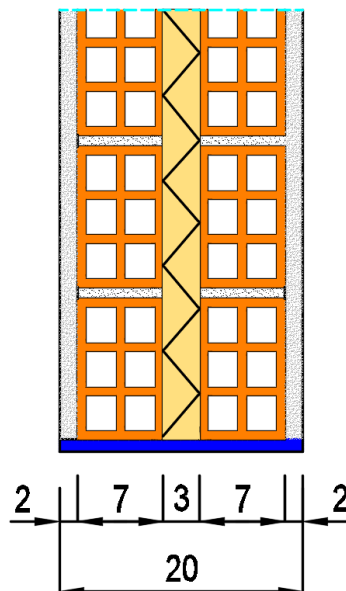


Imagen. 22 Composición muro grosor 20 cm. Fuente: Elaboración propia.

En la primera planta, zona de oficinas, se dispondrá de trasdosados interiores tipo pladur de 13 cm de grosor, con una doble placa de yeso laminado de 3 cm dotando el cierre de un buen aislamiento de 7 cm totales de espesor.

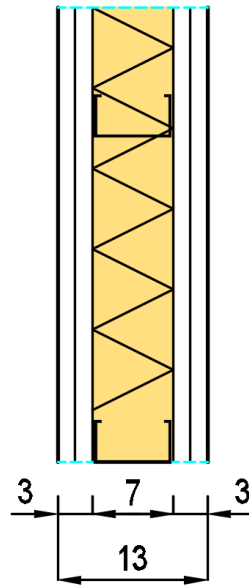


Imagen. 23 Muro pladur grosor 13 cm. Fuente: Elaboración propia.

13.11 CARPINTERIA Y CERRAJERIA

Para la carpintería exterior de la calle E se propone puertas de aluminio lacado de doble hoja, oscilo-batiente. Para la calle F se dispondrá de una puerta doble de aluminio lacado con vidrios.

Para la carpintería interior de la planta baja se dispondrán de puertas automáticas en los almacenes, puertas con montantes superiores de vidrio a la altura de la línea visual en el caso de las salas de fritura y refrigeración y el resto de los espacios, puertas de aluminio lacado.

La planta primera contará con puertas de aglomerado y acabado en laminados estratificados canteadas en todo su perímetro con cantos de madera oculta de apertura en un solo sentido con anchura mínima de 80 cm.

En las zonas de baños, las puertas de serán oscilo paralelas, es decir, de apertura y cerrado con desplazamiento horizontal con manilla, tinador y cerradura de seguridad.

Las persianas, solo la planta primera dispone de ellas, serán de aluminio, de 600 mm de anchura y de 1000 mm de altura, con lamas orientables de 25 mm de color gris claro, accionamiento manual.

13.12 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS

Como se ha expuesto en el apartado de albañilería y revestimientos todos los tabiques irán cubiertos de guarnecido maestrado con yeso negro y enlucido blanco.

Las superficies de los vestuarios, aseos y laboratorio constarán de un alicatado de azulejo de 20 x 20 cm tomados con moteros de cemento.

Asimismo, todas las zonas con doble altura se incluirá un falso techo de placas de escayola de 120 x 60 cm, este elemento actuará como aislante térmico y acústico, añadiendo resistencia a la humedad, además de ejercer de elemento estético en zonas de tránsito como lo es la primera planta.

13.13 VIDRIOS

Se utilizarán vidrios bajo emisivos, con una capacidad aislante y seguridad según zonas. Se colocarán ventanas en ambas fachadas frontales de la nave para garantizar iluminación y ventilación natural.

Las ventanas empleadas serán de doble acristalamiento con cámara de aire interior batientes en las fachadas que dan al exterior y fijas en las fachadas interiores de la nave que dispongan de ellas.

13.14 PINTURAS

Se aplicará pintura en todas las zonas de la nave; oficinas, producción, vestuarios y almacenes. En la oficina, sala de reuniones y sala de talleres y eventos se aplicará pintura ocre suave liso.

En todas las zonas dedicadas a la producción se aplicará pintura para uso alimentario de revestimiento impermeabilizante bicomponente, color blanco, a base de resinas epoxi.

El resto de los espacios estarán pintados con pintura blanca mate liso lavable.

14. MEMORIA DE CÁLCULOS

El diseño y cálculo de la estructura desarrollada en este proyecto se ha llevado a cabo mediante el programa CYPE 2019. Se trata de un programa creado para el cálculo, diseño y dimensionado de estructuras, tanto para hormigón armado como para estructuras metálicas para edificación y obra civil. Se divide en una serie de módulos donde poder desarrollar distintos ámbitos del diseño.

El conjunto de normativas principal que regula la construcción de edificios en España es el Código Técnico de la Edificación (CTE). En él se establecen los requisitos básicos que deben ser cumplidos por las construcciones a realizar. Sus requisitos intervienen en las fases de proyecto, construcción, mantenimiento y conservación. El diseño a desarrollar cumplirá todas las exigencias que aparecen en el CTE.

14.1 ACCIONES CONSIDERADAS

Para el correcto dimensionado de la estructura de la nave hay que tener en cuenta las acciones a las que está expuesta. El programa con el que se va a llevar a cabo el proyecto, CYPE 2019, se basa en la aplicación del CTE DB-SE-AE.

Esta normativa se basa en las siguientes acciones:

- 1) Acciones permanentes
- 2) Acciones variables
- 3) Acciones sísmicas

14.1.1 ACCIONES PERMANENTES

Se trata de acciones que no varían con el tiempo como lo es el peso propio de los elementos constructivos. Las cargas que soporta la estructura son las siguientes:

- Peso panel sándwich del cerramiento de la cubierta 0,12 KN/m²
- Peso de las correas de la cubierta 0,13 KN/m²
- Peso de los elementos constructivos constituyentes de la estructura, lo aporta el programa de CYPE.

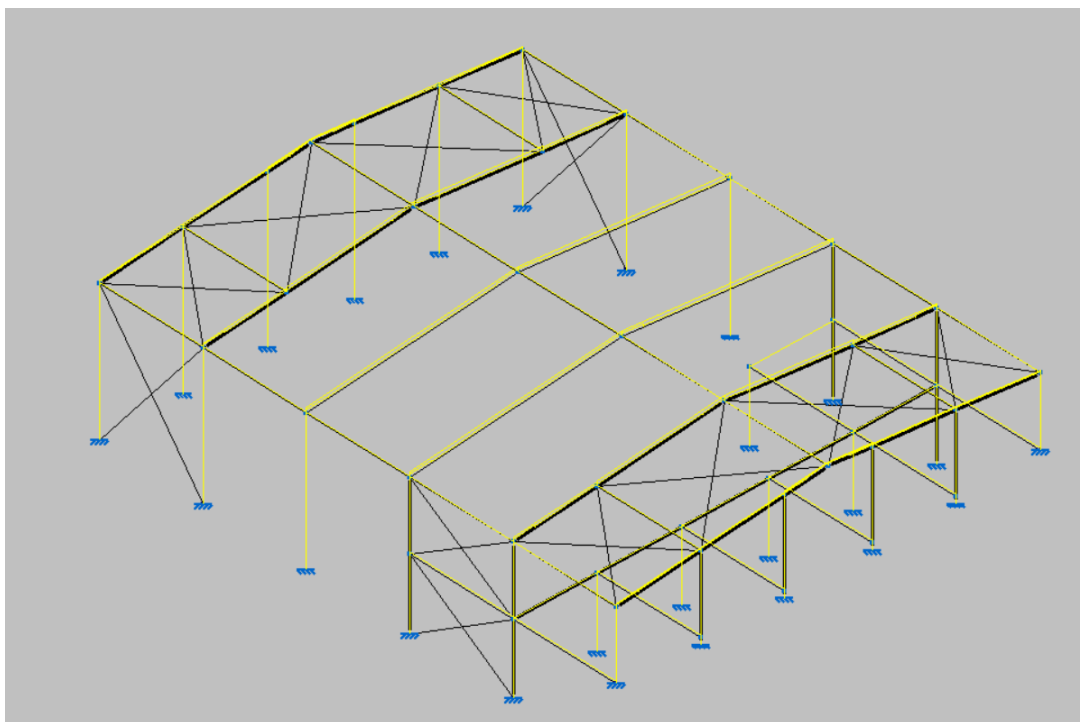


Imagen. 24 Peso propio perfiles nave. Fuente: CYPE 2019

- Carga de peso propio sobre los dinteles

La carga de peso propio sobre los dinteles se calcula de la siguiente forma:

$$(\text{Peso propio})_{\text{dinteles}} (\text{KN/m}) = \text{PP}(\text{KN/m}) \times \text{Ancho de banda}$$

A continuación, se inserta una tabla con los datos obtenidos:

DINTELES	PESO PROPIO (KN/m ²)	CARGA PP (KN/m) (Teórica)	CARGA PP (KN/m) (Real)
1	0,25	0,6325	0,698
2	0,25	1,265	1,312
3	0,25	1,265	1,312
4	0,25	1,265	1,312
5	0,25	1,265	1,312
6	0,25	0,6325	0,698

El peso propio al que se encuentran sometidos es la suma del peso propio de las correas más el peso propio de los paneles sándwich.

El ancho de banda en los dinteles es la distancia entre vanos teniendo esta un valor de 5,06 metros. Los dinteles exteriores se multiplican por la mitad del ancho de banda ya que soportan la mitad de carga.

Como se observa en la tabla anterior los valores teóricos son muy similares a los calculados en cype, demostrando la veracidad de estos.

- Cargas de peso propio provocados por la segunda planta

Para poder construir una segunda planta es necesario tener en cuenta las siguientes cargas

- E. Peso propio del forjado 5 KN/m²
- F. Sobrecargas de uso para zonas administrativas 2 KN/m²
- G. Peso propio solado 1,2 KN/m²
- H. Peso propio de los elementos constructivos, aportados por el programa CYPE 2019

De la misma forma que con los dinteles, se ha calculado la carga de peso propio teórica en función de las cargas descritas anteriormente con las calculadas automáticamente en cype.

VIGAS	PESO PROPIO (KN/m ²)	CARGA PP (KN/m) (Teórica)	CARGA PP (KN/m) (Real)
1	8,2	14,801	14,876
2	8,2	30,627	30,651
3	8,2	32,308	32,312
4	8,2	32,308	32,312
5	8,2	30,627	30,651
6	8,2	14,801	14,876

En este caso la distancia entre vigas no es equidistante por lo que la banda de forjado varía según la viga de estudio. A continuación, se muestran las distancias entre los perfiles HEB 260, en milímetros.

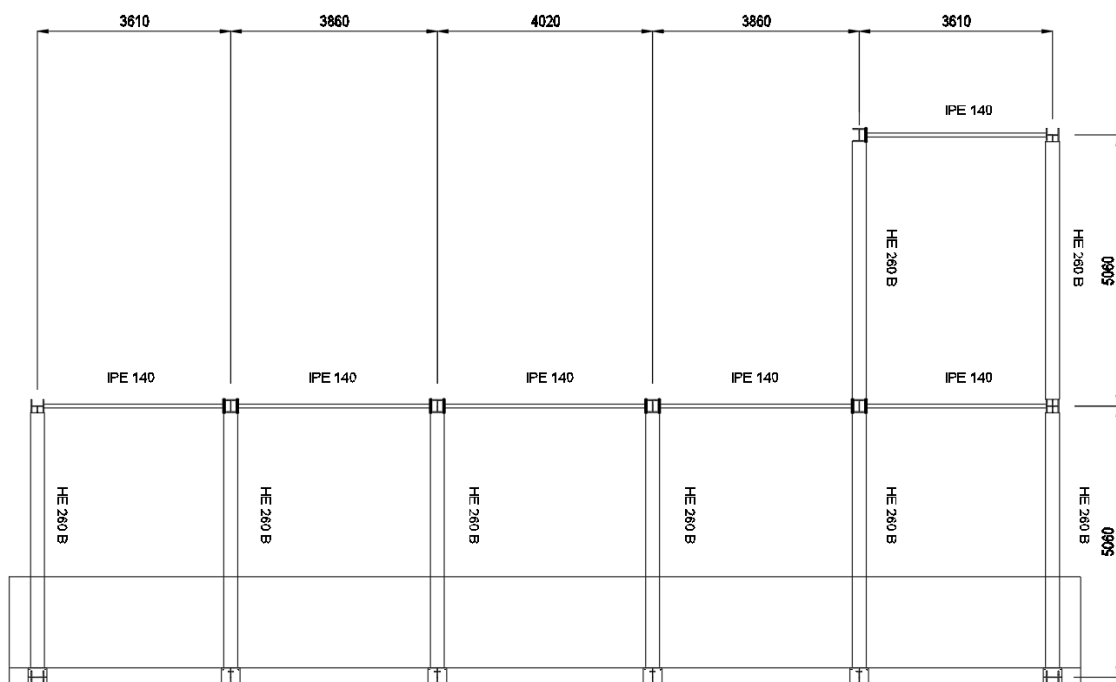


Imagen. 25 Distancia entre las vigas que forman la segunda planta. Fuente: Elaboración propia.

14.1.2 ACCIONES VARIABLES

- Sobrecarga de uso

Esta sobrecarga de uso engloba todo lo que puede gravitar sobre el edificio por su uso. Esta se simula como una carga uniformemente distribuida en función del tipo de uso al que se encuentra sometida la cubierta. Puesto que cype se basa en el CTE DB SE-AE, el programa genera carga de tipo G1, cubierta accesible únicamente para conservación, con una inclinación inferior a 20° y se le ha añadido a la parte de la entreplanta una carga tipo B, zonas administrativas.

I. Carga de tipo G1 0,4 KN/m²

J. Carga de tipo B 0,2 KN/m²

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁶⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Tabla 13 Valores característicos de las sobrecargas de uso. Fuente: CTE

- Sobrecarga de nieve

El cálculo de carga por acumulación de nieve, se encuentra en el CTE SE-AE epígrafe 3.5 donde se indica que el valor de la nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, qn es:

$$q_n = \mu \times S_k$$

Donde:

μ es el coeficiente de cubierta.

S_k es el valor característico de la carga de nieve sobre el terreno horizontal.

Se obtiene un valor de 1 para el coeficiente de cubierta y un valor de 0,7 KN/m² para el valor característico de la carga, asumiendo el de la capital de la provincia, Pamplona.

- Sobrecarga de viento

El cálculo de sobrecarga de viento se encuentra en el CTE SE-AE epígrafe 3.3. La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre la nave así como las fuerzas resultantes dependen de la forma y dimensiones de construcción, la permeabilidad y la dirección e intensidad del mismo.

La acción del viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada zona expuesta, q_e puede expresarse como:

$$q_e = q_b \times c_e \times c_p$$

Donde:

q_b es la presión dinámica del viento

c_e es el coeficiente de exposición

c_p es el coeficiente eólico o de presión

La presión dinámica tiene un valor de 0,52 kN/m² obtenido en el Anejo D. Acción del viento. Teniendo en cuenta que la nave se encuentra en Navarra lo que equivale a la zona C.

El valor básico de la velocidad del viento en cada localidad puede obtenerse del mapa de la figura D.1. El de la presión dinámica es, respectivamente de 0,42 kN/m², 0,45 kN/m² y 0,52 kN/m² para las zonas A, B y C de dicho mapa.



Imagen. 26 Mapa España con las distintas zonas de presión dinámica. Fuente: CYPE 2019

El valor correspondiente al coeficiente de exposición ha sido tomado de la tabla 3.4 del DB SE-AE, la que se muestra a continuación.

	Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
		3	6	9	12	15	18	24	30
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V	Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Imagen. 27 Tabla grado aspereza. Fuente: CYPE 2019

El programa genera la hipótesis de carga de viento en función de la tabla anterior. Para poder calcularlo de forma manual se asume el punto más alto de la nave a 7,5 metros.

El grado de aspereza del entorno es el equivalente a IV, zona urbana en general, industrial o forestal.

$$C_e = 1,55$$

El coeficiente de presión exterior, C_p , depende de la dirección relativa del viento y de la forma del edificio.

Aunque la nave se encuentra colindante a sus laterales con más naves y el viento solo afecta a las fachadas frontales y a la cubierta, se comprobará la acción del viento en todas direcciones tal y como dicta el SE-AE epígrafe 3.3.2 Acción del viento:

“Los edificios se comprobarán ante la acción del viento en todas direcciones, independientemente de la existencia de construcciones contiguas medianeras, aunque generalmente bastará la consideración en dos sensiblemente ortogonales cualesquiera. Para cada dirección se debe considerar la acción en los dos sentidos. Si se procede con un coeficiente eólico global, la acción se considerará aplicada con una excentricidad en planta del 5% de la dimensión máxima del edificio en el plano perpendicular a la dirección de viento considerada y del lado desfavorable.”

De esta forma, este coeficiente se determina según el anejo D.3 del DB SE-AE para cada dirección del viento.

14.1.3 ACCIONES SÍSMICAS

Según el DB SE-AE estas acciones están reguladas por la NSCE (Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación).

14.2 ESTRUCTURA DE LA NAVE

14.2.1 MÓDULO DE GENERADOR DE PÓRTICOS

Se hace uso del módulo de generador de pórticos del programa CYPE 2019 para definir los pórticos que conforman la estructura, así como los parámetros generales de la obra.

De esta forma para dar comienzo a la creación de la estructura se introducen los pórticos que la conforman, definiendo su forma y dimensiones.

En este caso se trata de un pórtico rígido a dos aguas con una altura de 7,5 metros hasta la cumbrera y 6,5 metros en sus pilares la luz del pórtico es de 18,96 metros.

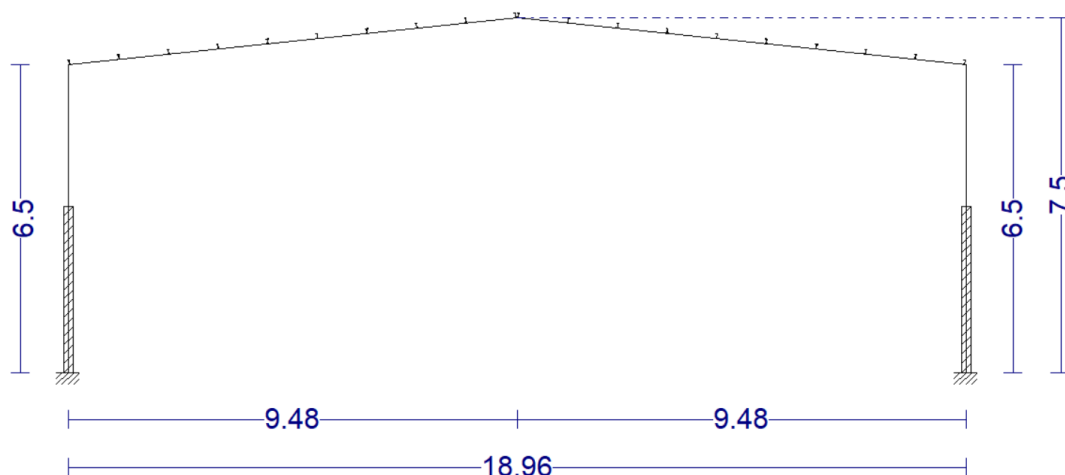


Imagen. 28 Generador de pórticos. Fuente: CYPE 2019

La parcela seleccionada tiene una longitud de 19,46 metros, no obstante, hay que tener en cuenta que se encuentra delimitada por otras naves y demás serán necesarios cerramientos laterales de un espesor a tener en cuenta.

Por tanto, se ha decidido dejar a cada lateral 0,25 metros distanciando los pilares exteriores 18,96 metros.

- DATOS GENERALES

A continuación, se introducen los datos generales de la construcción, siguiendo las pautas mostradas en la figura siguiente:

Datos generales

Número de vanos: 5

Separación entre pórticos: 5.06 m

☒ Con cerramiento en cubierta
 Peso del cerramiento: 0.12 kN/m²
☒ Sobrecarga del cerramiento: 0.40 kN/m²

☒ Con cerramiento en laterales
 Peso del cerramiento: 0.10 kN/m²

☒ Con sobrecarga de viento: CTE DB SE-AE (España)
☒ Con sobrecarga de nieve: CTE DB-SE AE (España)

Combinaciones de cargas para cálculo de correas

Estados límite
 E.L.U. de rotura. Acero conformado: CTE DB SE-A
 E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A
 Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Desplazamientos
 Acciones características

Categorías de uso
 Acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero conformado: CTE DB SE-A
 G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

Aceptar Cancelar

Imagen. 29 Datos generales. Fuente: CYPE 2019

El número de vanos establecido es 5 y la separación de los mismos es de 5,06 metros.

Para la casilla de cerramiento de cubierta, puesto que se han seleccionado paneles sándwich el peso del cerramiento es de 0,12 KN/m².

Se ha activado la sobrecarga de cerramiento para tener en cuenta una posible solicitud adicional en la cubierta. Para determinar dicho valor se ha consultado el CTE DB SE-AE apartado 3.1.1. concretamente la tabla 3.1, obteniendo un valor de 40 KN/m².

En el apartado del peso del cerramiento se ha determinado un valor de 10 KN/m².

- SOBRECARGA DE VIENTO

En el caso de la sobrecarga del viento se procede de acuerdo al diálogo mostrado a continuación:

 Normativa para el cálculo de la sobrecarga de viento

☒ España
☐ UE
☐ Alemania
☐ Bélgica
☐ Bulgaria
☐ Francia
☐ Italia
☐ Portugal
☐ Argelia
☐ Marruecos
☐ Argentina
☐ Brasil
☐ Colombia
☐ Cuba
☐ México
☐ Paraguay
☐ Perú
☐ Venezuela
☐ Canadá
☐ USA
☐ India

☒ CTE DB SE-AE ☐ NTE

CTE DB SE-AE
Código Técnico de la Edificación.
Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica

☐ A. Velocidad básica: 26 m/s
☐ B. Velocidad básica: 27 m/s
☒ C. Velocidad básica: 29 m/s



Grado de aspereza

☒ Única ☐ Según dirección
☐ I ☐ II ☐ III ☒ IV ☐ V

Zona urbana, industrial o forestal

Periodo de servicio (años)

☐ Con huecos

Coficiente de obstrucción para cubiertas aisladas

Imagen. 30 Sobrecarga de viento. Fuente: CYPE 2019

Primeramente, se selecciona la normativa a cumplir por la estructura que como se ha expuesto anteriormente se va a utilizar el CTE DB- SE-AE. Se determina la zona eólica dependiendo de la ubicación en la que se encuentra la nave, en este caso en la provincia de Pamplona perteneciente a la zona C.

En cuanto al grado de aspereza, al estar situada en un polígono se selecciona una zona IV “Zona urbana, industrial o forestal”.

Se establece un periodo de servicio de la nave de 50 años.

- SOBRECARGA DE NIEVE

En cuanto a la sobrecarga de nieve, también se selecciona que siga la normativa del CTE DB SE-AE. Posteriormente, se define la zona de emplazamiento y su exposición al viento.

Imagen. 31 Sobrecarga de nieve. Fuente: CYPE 2019

De esta forma se selecciona una zona 2 con una altitud topográfica de 449 metros equivalente a la provincia del emplazamiento.

Se ha seleccionado una exposición al viento “normal”, cabe destacar que este parámetro es un dato a tener en cuenta ya que como se cita en la norma (DB SE-AE, apartado 3.5.1);

“Cuando la construcción esté protegida de la acción de viento, el valor de carga de nieve podrá reducirse en un 20%. Si se encuentra en un emplazamiento fuertemente expuesto, el valor deberá aumentarse en un 20%.”

La sobrecarga de nieve se distribuye en general de forma simétrica sobre toda la cubierta de la nave. No obstante, hay ocasiones que esta se distribuye de forma asimétrica por acción del viento. Como cita la normativa es su apartado 3.5.3 Coeficiente de forma;

“El viento puede acompañar o seguir a las nevadas, lo que origina un depósito irregular de la nieve sobre las cubiertas. Por ello, el espesor de la capa de nieve puede ser diferente en cada faldón.”

De esta forma el programa contempla tres hipótesis de nieve:

N(EI): Nieve (estado inicial)

N(R)1: Nieve (redistribución) 1

N(R)2: Nieve (redistribución) 2

- CÁLCULO DE LAS CORREAS DE LA CUBIERTA

Las correas son vigas formadas por perfiles metálicos que soportan su peso, el del cerramiento, en este caso el panel sándwich, y las cargas de viento, nieve y uso. Su función es la de soportar la cubierta evitando que esta alcance flechas críticas.

Este cálculo se realiza continuando dentro del módulo de generador de pórticos, donde se rellena el siguiente cuadro.

Edición de correas de cubierta

Datos de cálculo

Límite flecha: L / 300

Número de vanos: Dos vanos

Tipo de fijación: Fijación rígida

Descripción de correas

Tipo de perfil: IPE 100

Separación: 1 m

Tipo de Acero: S275

Dimensionar

Dimensionar

Dimensionar

Aceptar Cancelar

Se selecciona un límite flecha de $L/300$ de acuerdo a lo expuesto en el DB SE apartado 4.3.3.1 Flechas;

“Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando solo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

- a) $1/500$ en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;*
- b) $1/400$ en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;*
- c) $1/300$ en el resto de los casos.”*

Además, las correas tienen una longitud de dos vanos y se unen rígidamente a la cubierta. Que se encuentren fijados rígidamente reduce el momento flecto que aparece en sus vanos, por el contrario, aumenta el momento flector que aparece en los apoyos de estas. Lo que genera una reducción de la flecha y un aumento de los momentos en los apoyos.

La separación entre las correas se ha puesto de 1 metro al igual que el ancho útil de los paneles sándwich seleccionados.

Se selecciona un perfil IPE de acero S275 adecuado para cumplir los requerimientos exigidos.

Una vez expuestos todos los parámetros de diseño de las correas se procede a su dimensionamiento, obteniendo un IPE 100.

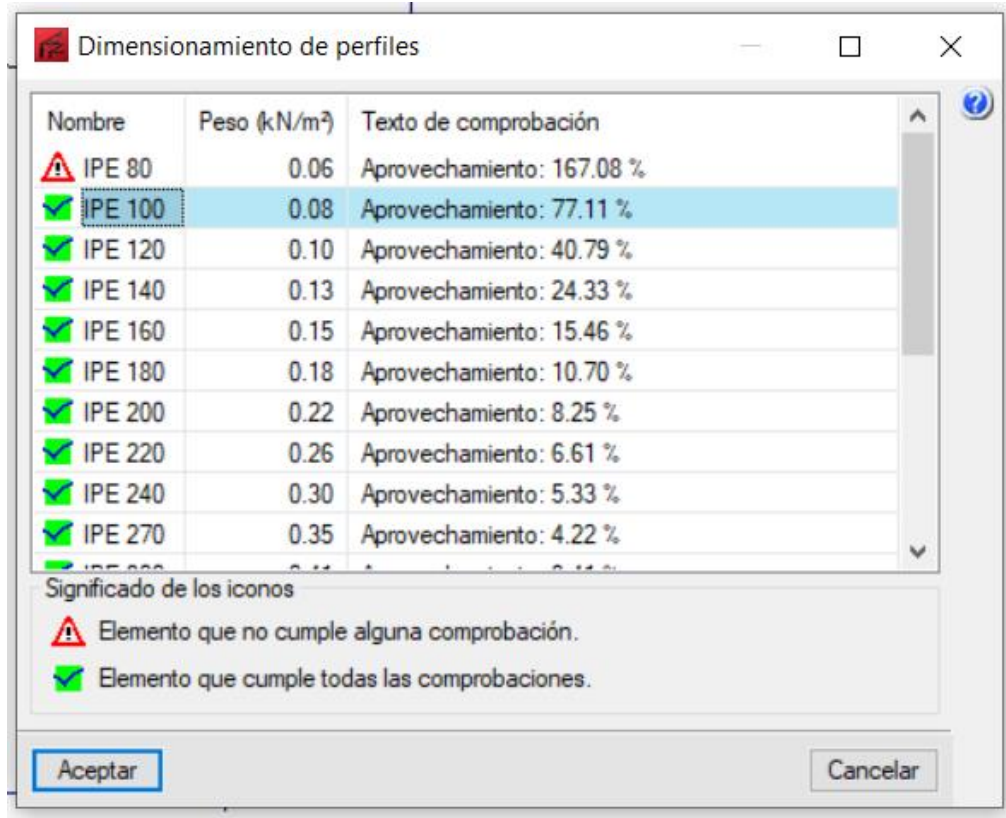


Imagen. 32 Dimensionamiento correas. Fuente: CYPE 2019

Cuyos porcentajes de aprovechamiento son tensión del 47,66 % y flecha de 77,11%.

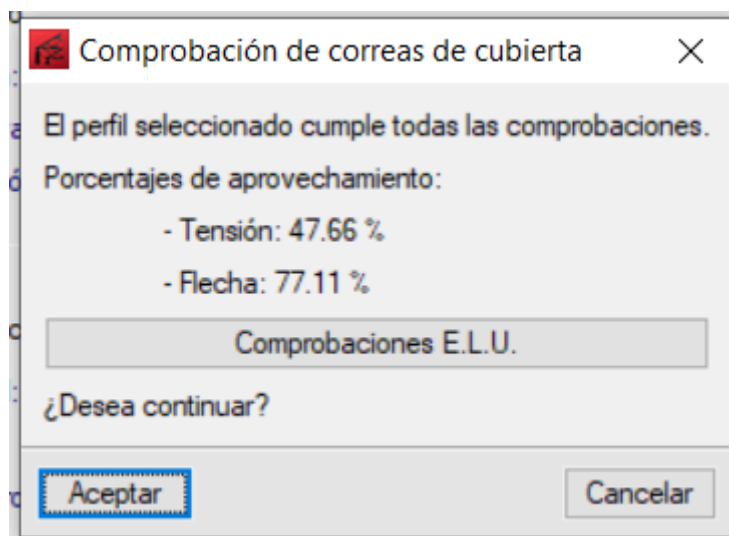


Imagen. 33 Comprobación correas cubierta. Fuente: CYPE 2019

- CÁLCULOS EN CYPE 3D

Una vez definidas las dimensiones de los pórticos que componen la estructura, se procede a la creación de la nave en 3D mediante el módulo de CYPE 3D.

Para realizar la exportación, se parte del generador de pórticos, que tiene en cuenta las hipótesis de carga y los cálculos citados anteriormente.

Una vez exportado el pórtico en el módulo de CYPE 3D se definen el resto de los parámetros.

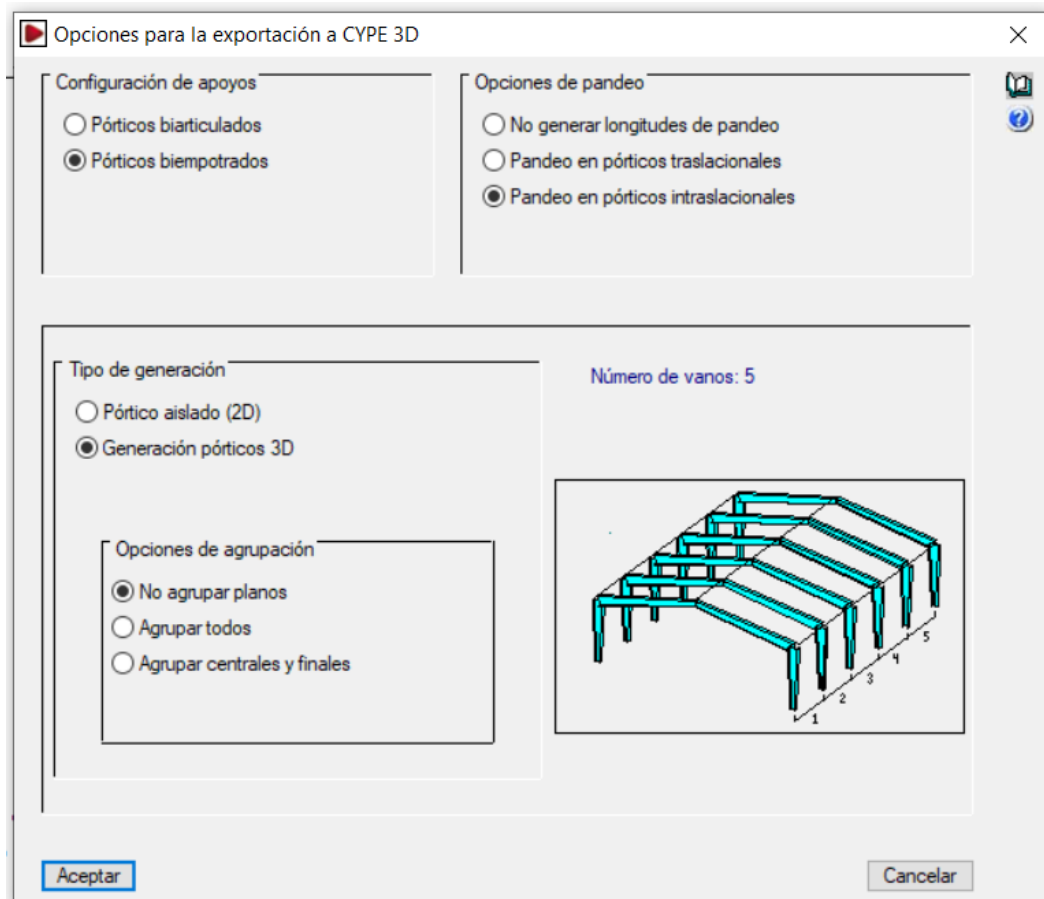


Imagen. 34 Exportación a cype 3D.Fuente: CYPE 2019

Los aporticos se configuran como biempotrados, pues los pilares van a tener apoyos empotrados en su base.

Además, se selecciona la opción de pandeo en pórtico intraslacionales, puesto que los muros están arrastrando la estructura en la dirección longitudinal por lo que los pilares no pueden pandear en esa dirección. Los coeficientes de pandeo en la dirección traslacional se modificarán más adelante.

14.2.1.1 CREACION DE LA ESTRUCTURA COMPLETA

- SELECCIÓN PERFILES

Una vez realizada la exportación y teniendo como base los pórticos, se introduce el resto de los elementos necesarios para completar la estructura.

Se introducen vigas de atado correspondientes a IPE 270 encargadas de atar las cabezas de los pilares de los diferentes pórticos entre sí, estas se disponen en sentido longitudinal.

Además, para poder realizar la segunda planta se añaden pilares HEB 240 lineales al segundo pórtico. Estos se unen entre sí con una viga IPE 140. Estos a su vez se unen al primer pórtico mediante perfiles HEB 260 encargados de sostener el forjado de las oficinas.

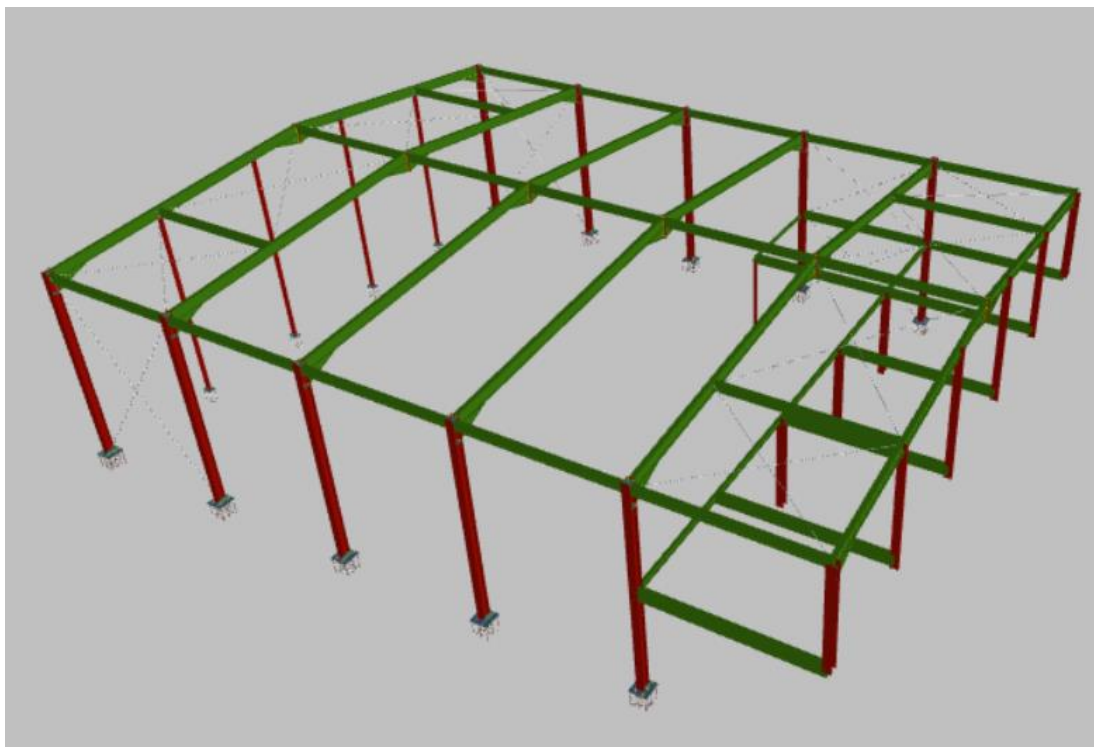


Imagen. 35 Perfiles nave.

Además, se introducen tirantes de sección maciza circular de R14 para arriostrar por medio de cruces de San Andrés los extremos exteriores de ambos lados de la nave y de la cubierta. El objetivo es aumentar la resistencia de las acciones generadas.

Cabe destacar que la posición de las barras de ambas fachadas se coloca según la posición óptima de inercia y dar rigidez y estabilidad a la estructura. Este cambio de posición se realiza con la herramienta “Describir disposición de barra” que posee CYPE.

- DESCRIPCIÓN DE LOS NUDOS

Una vez descritas todas las barras, se procede a describir el tipo de apoyo y unión.

Las vinculaciones exteriores serán de tipo empotradas. La vinculación interior también será empotrada a excepción de las vigas de atado y las vigas encargadas de sostener el forjado que tendrán articulados los extremos.

14.2.1.2 HIPÓTESIS DE CARGAS

Una vez descrita la geometría, se completan las hipótesis de cargas que faltan por añadir a las proporcionadas en el módulo de generador de pórticos.

En el módulo anterior se generó una hipótesis de sobrecarga de uso de categoría G1 (cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento) puesto que a la estructura exportada se le ha añadido una segunda planta con forjado para las oficinas, se ha añadido una nueva hipótesis de sobrecarga de uso de categoría B (Zonas administrativas)

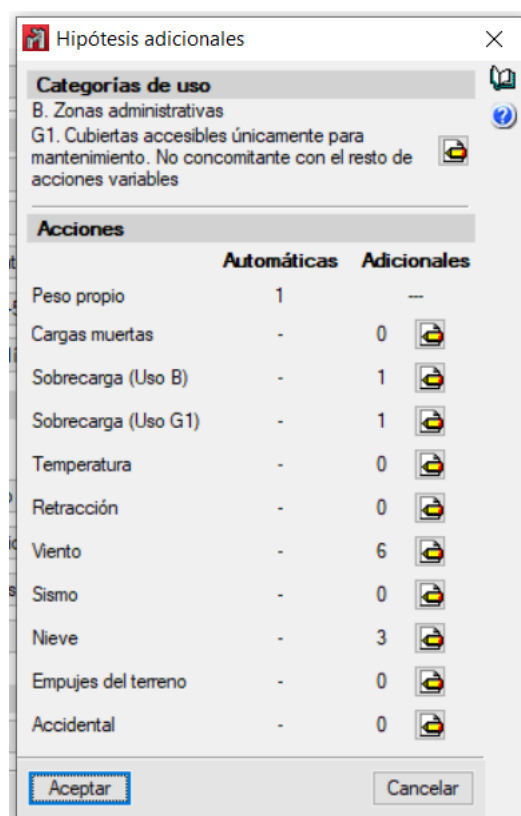


Imagen. 36 Hipótesis adicionales. Fuente: CYPE 2019

Para introducir la hipótesis se crea un paño en la zona de oficinas que se muestra a continuación.

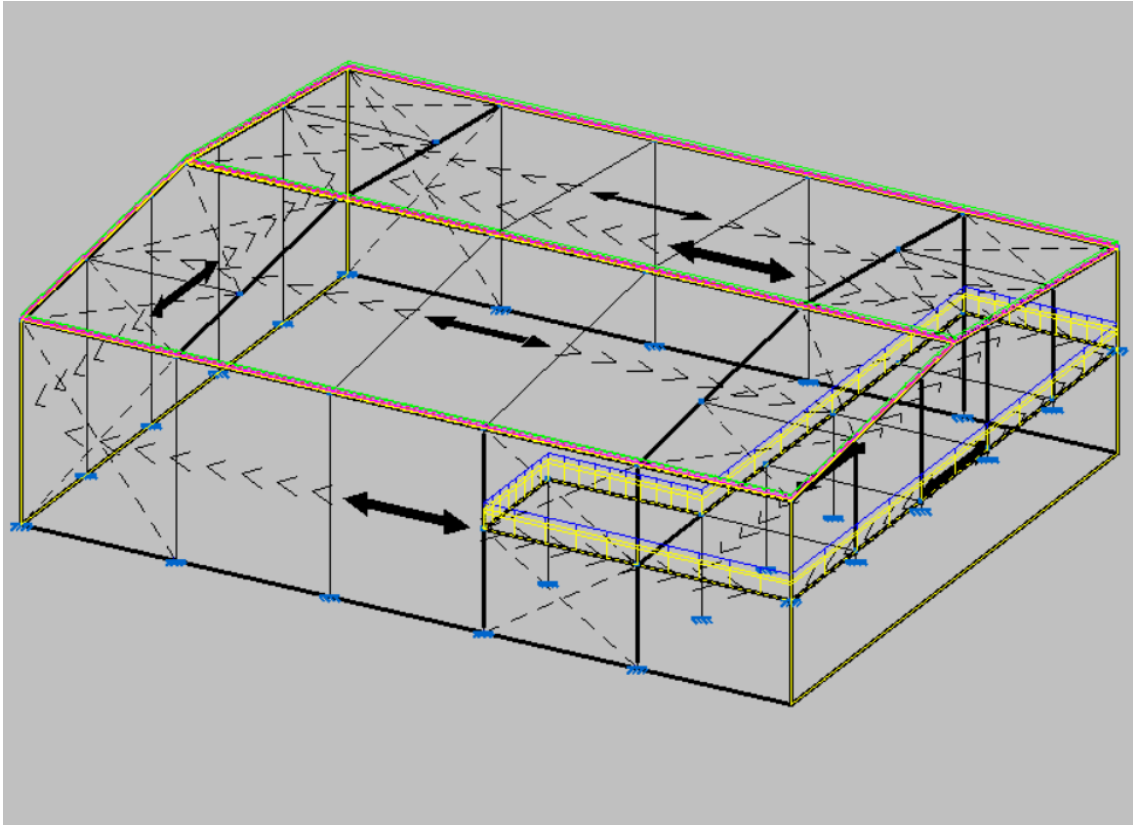


Imagen. 37 Paños nave. Fuente: CYPE 2019

El paño de forjado creado es el que se observa en naranja, el resto de paños visualizados son los que ha creado el módulo de generador de pórticos.

A continuación, se introducen las cargas asociadas a dicho paño. Se añade una hipótesis de carga permanente correspondiente al peso del forjado de 5 KN/m^2 y otra correspondiente al solado de $1,2 \text{ KN/m}^2$. Además, se introduce la nueva hipótesis creada de sobrecarga de uso con un valor de 2 KN/m^2 de acuerdo al DB SE-AE tabla 3.1, expuesta anteriormente.

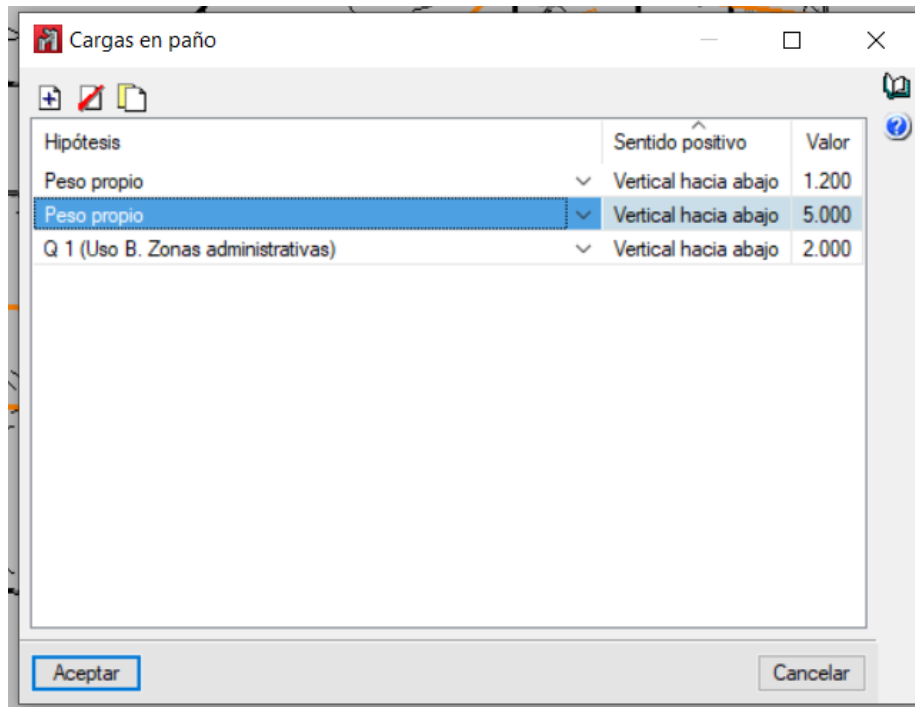


Imagen. 38 Cargas en paños. Fuente: CYPE 2019

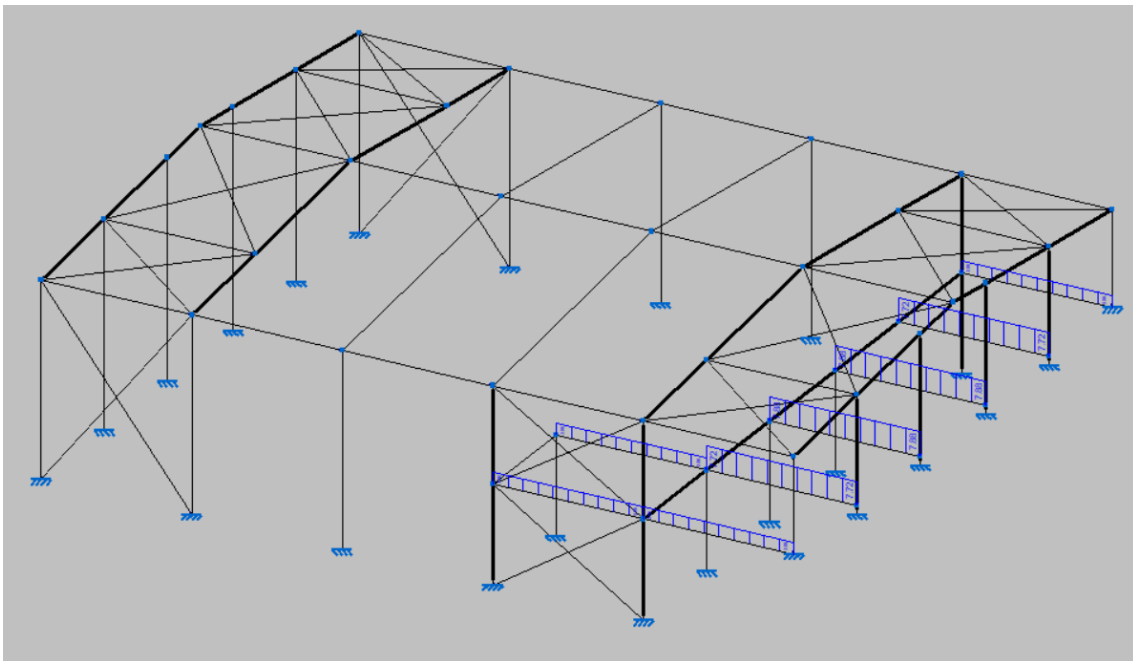


Imagen. 39 Cargas debidas a hipótesis de sobrecarga. Fuente: CYPE 2019

En la figura anterior se observan las cargas creadas en la zona de oficinas debido a la hipótesis de sobrecarga de uso de categoría B. Se percibe como la carga se ha distribuido de forma asimétrica y que la zona central es la más sobrecargada, esto puede deberse a que la superficie en la que se ha decidido realizar la segunda planta no es simétrica en su eje longitudinal por lo que la carga se reparte de esta forma.

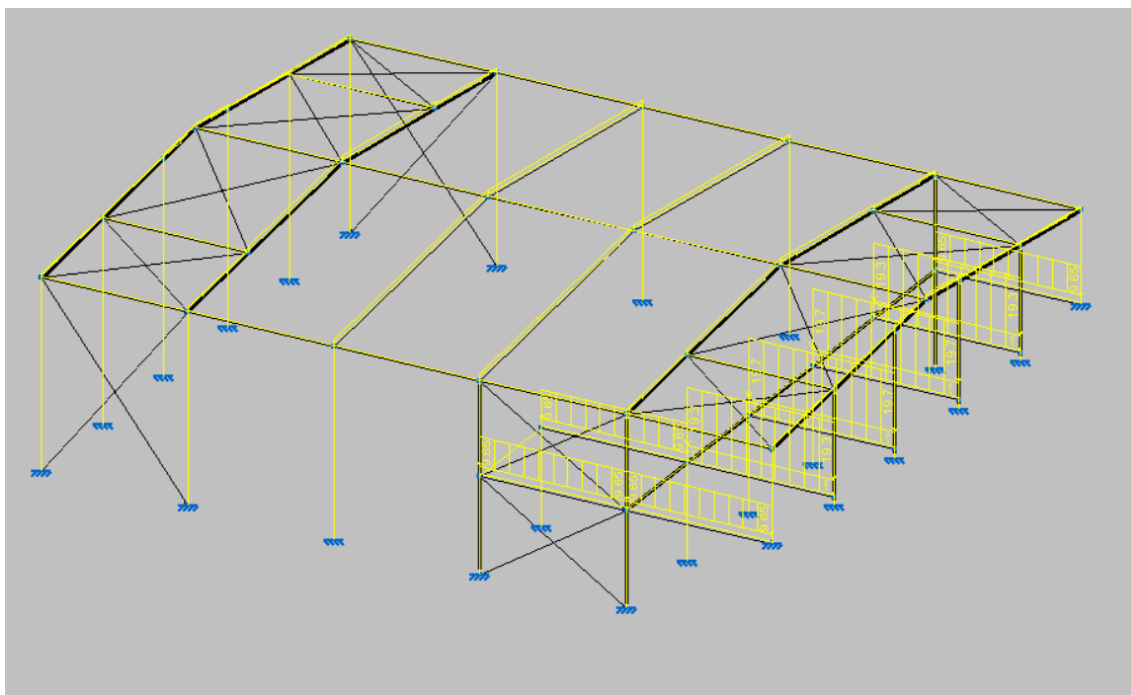


Imagen. 40 Cargas peso propio perfiles. Fuente: CYPE 2019

Lo mismo ocurre con las cargas de peso propio, estas son debidas al peso propio que tiene cada perfil seleccionado y en el caso de la entreplanta también a la carga del forjado y el solado. Como se observa se distribuyen de forma asimétrica soportando las barras centrales más cargas que el resto.

14.2.1.3 ESTUDIO DE PANDEO

- PANDEO

El pandeo es un fenómeno de inestabilidad elástica que se manifiesta por la aparición de una flexión adicional en el pilar o columna cuando este se encuentra sometido a esfuerzos de axiales de compresión.

Para estudiar los efectos debidos al pandeo como consecuencia de los axiales de compresión en la dirección del eje del elemento, se puede definir la longitud efectiva del pandeo L_k , o el coeficiente de pandeo β , tal que $L_k = \beta \cdot L$, donde L es la distancia entre los nudos de las barras.

Para determinar la longitud efectiva de las barras el DB SE-A en el apartado 6.3.2, expone la siguiente tabla:

Condiciones de extremo	biarticulada	biempotrada	empotrada articulada	biempotrada desplazable	en ménsula
Longitud L_k	1,0 L	0,5 L	0,7 L	1,0 L	2,0 L

En el programa es necesario designar dos coeficientes de pandeo para cada pieza de acuerdo a los planos principales de los perfiles, es decir, el plano débil y el plano fuerte.

- K. El **plano débil** del es el correspondiente al “xy” del perfil, paralelo a las alas.
- L. El **plano fuerte** es el correspondiente al “xz” del perfil, paralelo al alma.

En la siguiente figura se muestran las opciones de configuración que permite el programa. Se puede introducir el coeficiente de pandeo o bien la longitud equivalente para cada uno de los planos.

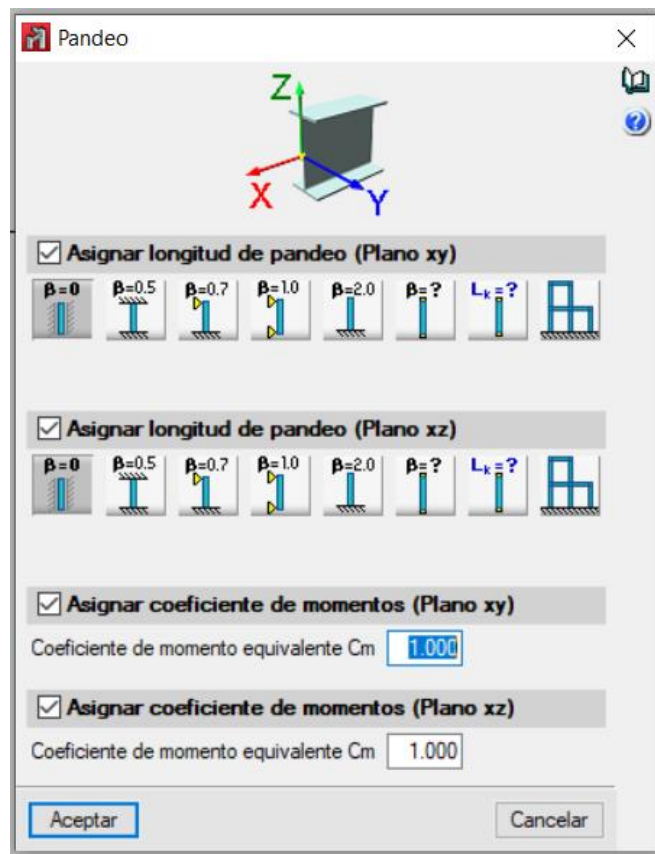


Imagen. 41 Valores pandeo. Fuente: CYPE 2019

A continuación, se procede a establecer y justificar los valores para cada tipo de barra.

- Vigas de atado

A estas barras se les asigna un β de pandeo de valor 0 en los dos planos, pues estas barras se encuentran coaccionadas por las correas y el muro lateral de forma que no van a pandear.

Plano xy: $\beta=0$

Plano xz: $\beta=0$

- Vigas de forjado

Con estas barras ocurre algo similar que a las de atado, no pueden pandear porque están coaccionadas por un diagrama rígido que es el forjado por lo que se les asigna un β de pandeo de valor 0 en los dos planos.

-Plano xy: $\beta=0$

-Plano xz: $\beta=0$

- Pilares interiores

Los pilares interiores que se encargan de mantener el forjado se encuentran empotrados en su base y articulados en la cabeza en ambos planos por lo que según la tabla anteriormente descrita del DB SE-A se considera $\beta=0.7$ en ambos planos.

--Plano xy: $\beta=0,7$

Plano xz: $\beta=0,7$

- Pilares posteriores (Calle F, fachada oficinas)

Para los pilares posteriores se define una longitud de pandeo de la barra ya que existen nudos intermedios, al tratarse de barras articuladas en sus cabezas y empotradas en su base se tomará $\beta=0,7$. Se emplea la siguiente fórmula:

$$L_k = \beta \cdot L$$

-Plano xy, plano fuerte del pilar

$$L_k = \beta \cdot L = 0,7 \times 3,9 \text{ metros} = 2,73 \text{ metros}$$

$$L_k = \beta \cdot L = 0,7 \times 4,3 \text{ metros} = 3 \text{ metros}$$

-Plano xz, plano débil del pilar

No pandeo porque es coaccionado por los cerramientos.

En el plano xy se han calculado dos longitudes de pandeo pues al tratarse de una cubierta a dos aguas, las longitudes de los pilares centrales son distintas.

- Pilares frontales (Calle E, fachada carga y descarga)

Para los pilares frontales de esta calle ocurre lo mismo que para los anteriores. De esta forma se define una longitud de pandeo siendo $\beta=0,7$.

$$L_k = \beta \cdot L$$

-Plano xy, plano fuerte del pilar

$$L_k = \beta \cdot L = 0,7 \times 6,9 \text{ metros} = 4,83 \text{ metros}$$

$$L_k = \beta \cdot L = 0,7 \times 7,5 \text{ metros} = 5,11 \text{ metros}$$

-Plano xz, plano débil del pilar

No pandeo porque es coaccionado por los cerramientos.

En el plano xy se han calculado dos longitudes de pandeo pues al tratarse de una cubierta a dos aguas, las longitudes de los pilares centrales son distintas.

- Pórticos interiores

Para los pórticos interiores, se ha cogido el valor de β que se genero al realizar la exportación de Generador de pórticos.

-Plano xy, plano fuerte del pilar

$$\beta = 1,2$$

-Plano xz, plano débil del pilar

$$L_k = \beta \cdot L = 1,2 \times 6,5 \text{ metros} = 7,8 \text{ metros.}$$

- Dinteles

En este caso, en el plano de menor inercia, plano xy, se sujetan correas de anclaje para la cubierta. Estas correas hacen que el coeficiente de pandeo se modifique puesto que el valor de β depende de la separación entre dos nudos fijos. En el caso de estudio la separación entre correas es 1 metro, siendo la longitud de los dinteles de 9,8 metros.

A partir de la siguiente fórmula se obtiene el valor de β .

$$L_k = \beta \cdot L; \quad \beta = L_k / L = 1,8/9,8 = 0,1020$$

-Plano xy, plano fuerte del pilar

$$\beta = 0,1020$$

-Plano xz, plano débil del pilar

$$\beta = 1$$

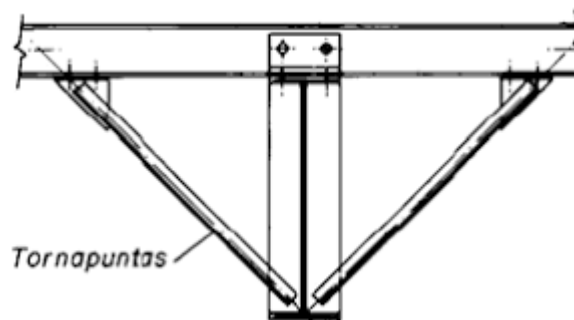
- PANDEO LATERAL

- Dinteles

Debido a la succión del viento se puede producir un pandeo en el ala inferior. Para contrarrestar el fenómeno del pandeo lateral, tanto para el ala superior como para la inferior, se define la distancia entre arriostramientos. Estos arriostramientos se denominan tornapuntas y se disponen de manera que arriostran el cordón comprimido del dintel con las correas de la cubierta.

En este caso se van a disponer de un tornapuntas cada 4 correas, teniendo un total de 20 correas en cada dintel separados 1 metro. Por lo que tendrán una longitud libre de pandeo:

$$L_k = 1 \text{ m} \times 3 \text{ espacios} = 3 \text{ m}$$



- Pilares pórticos

Para los pilares pórticos se colocan arriostramientos en ambos planos con unas β igual a cero, ya que se encuentran arriostrados por el cerramiento en ambos planos.

-Plano xy, plano fuerte del pilar

$$\beta = 0$$

-Plano xz, plano débil del pilar

$$\beta = 0$$

14.2.1.4 FLECHAS

Siguiendo el mismo criterio que se utilizó para dimensionar las correas, de acuerdo a lo expuesto en el DB SE apartado 4.3.3.1 Flechas, se aplica;

- Un límite flecha de $L/300$ para los dinteles y vigas de atado en el plano xz.
- Un límite flecha de $L/500$ para la zona de oficinas puesto que se trata de una estancia habilitada para personas en el plano xz.

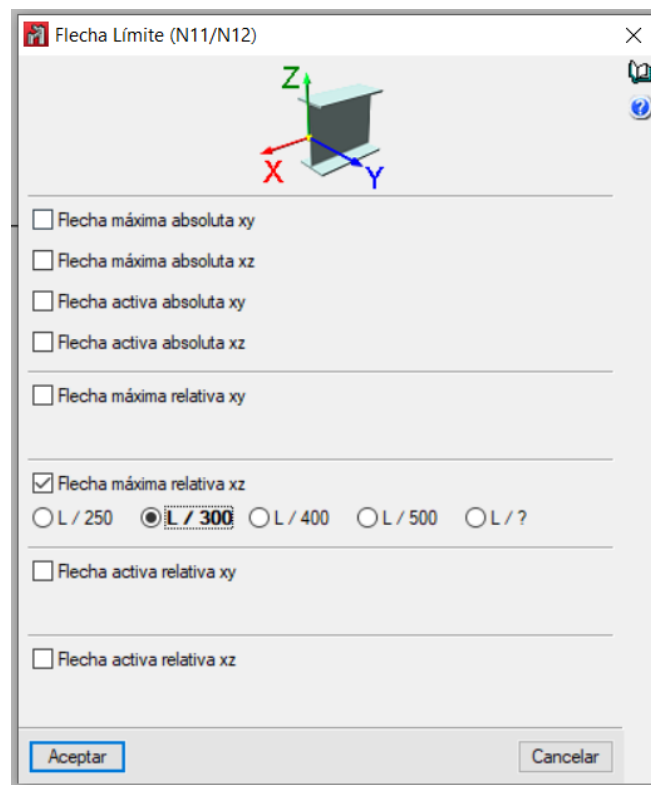


Imagen. 42 Flecha límite. Fuente: CYPE 2019

14.3 UNIONES

En cuanto a las uniones entre los diferentes perfiles que forman la estructura se ha decidido realizarlas por soldadura. Las uniones con soldadura son dúctiles y capaces de soportar vibraciones, además son más sencillas y permiten una mejor apariencia.

Estas han sido dimensionadas y diseñadas mediante el programa CYPE 2019, cumpliendo la normativa y exigencias adecuadas, de acuerdo a lo establecido en el CTE DB SE-A.

Cabe destacar que los detalles de las uniones expuestas a continuación se encuentran resueltos en el “Documento IV. Planos”.

Se han dividido las uniones en 4 tipos para facilitar la comprensión de los planos, en función del tipo de unión, con las siguientes siglas:

UC; Uniones cartelas

U; Unión

UT; Uniones tirantes

UP; Uniones pórticos

PA; Placas de anclaje

(1) UNIÓN CARTELAS

Unión intermedia entre las vigas que forman los pórticos.

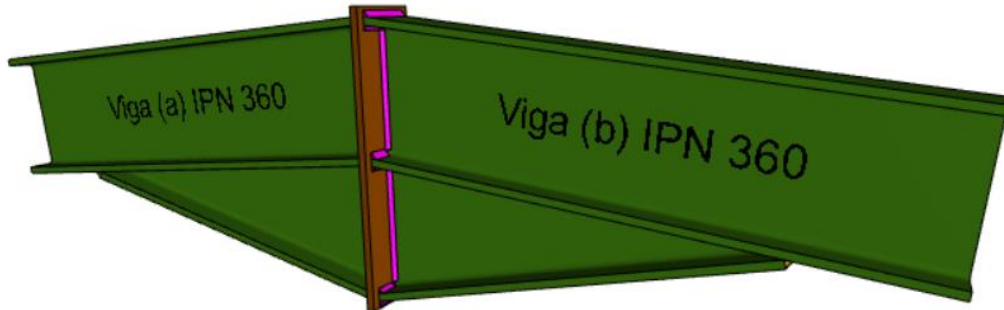


Imagen. 43 Cartela intermedia. Fuente: CYPE 2019

Unión lateral entre la viga IPN 360 y el pilar HEB 240

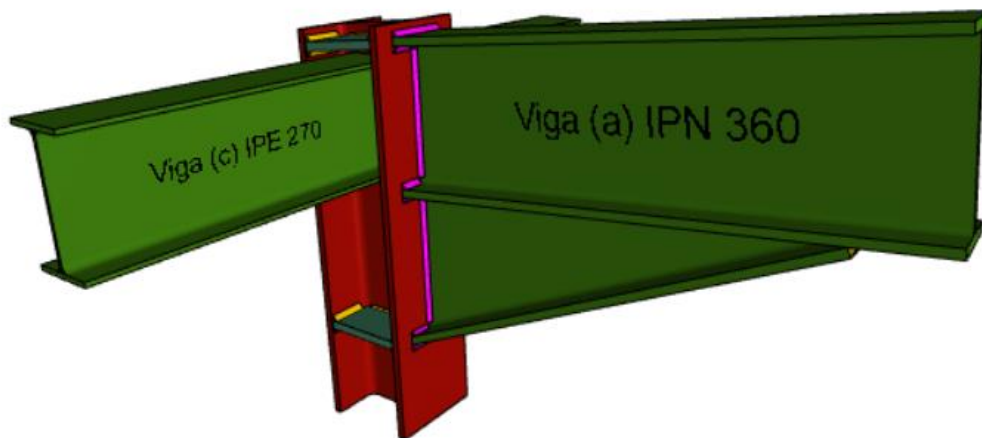


Imagen. 44 Cartela extremo. Fuente: CYPE 2019

(2) UNIONES

Se ha utilizado este término para hacer referencia a las uniones entre vigas y pilares que forman la segunda planta.

A continuación, se muestra la unión diseñada para unir los perfiles HEB 260, encargados de soportar la carga del forjado, a los pilares HEB 240. Este se ha unido al pilar con un cordón con un espesor de garganta de 6 mm.

Asimismo, se observa que los pilares están unidos entre sí con vigas de perfil correspondiente a IPE 140. La unión entre estos perfiles se ha resuelto soldando una placa al pilar y soldando en esta las vigas. Además, se han soldado rigidizadores a dicho pilar para evitar la abolladura del alma.

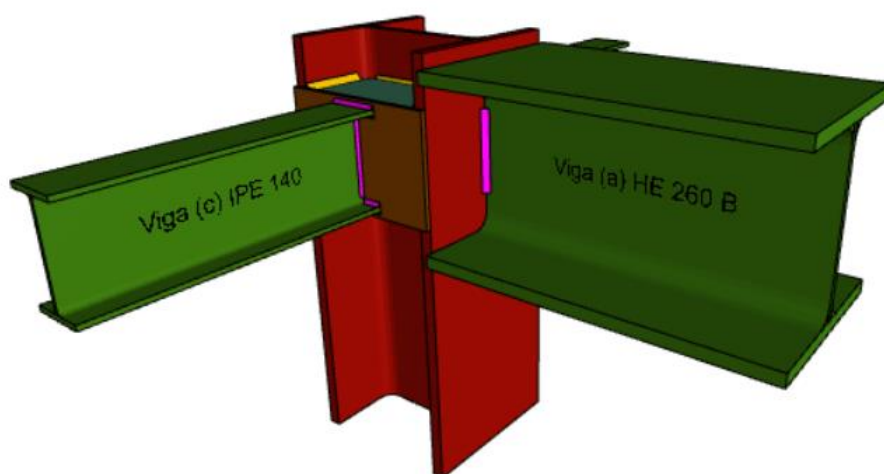


Imagen. 45 Unión pilares- vigas segunda planta. Fuente: CYPE 2019

Puesto que la segunda planta no se ha construido de forma simétrica, ya que se ha decidido que el segundo vano solo va a construirse segunda planta en un cuarto del área disponible, surge la siguiente unión en uno de los pilares que soporta el forjado.

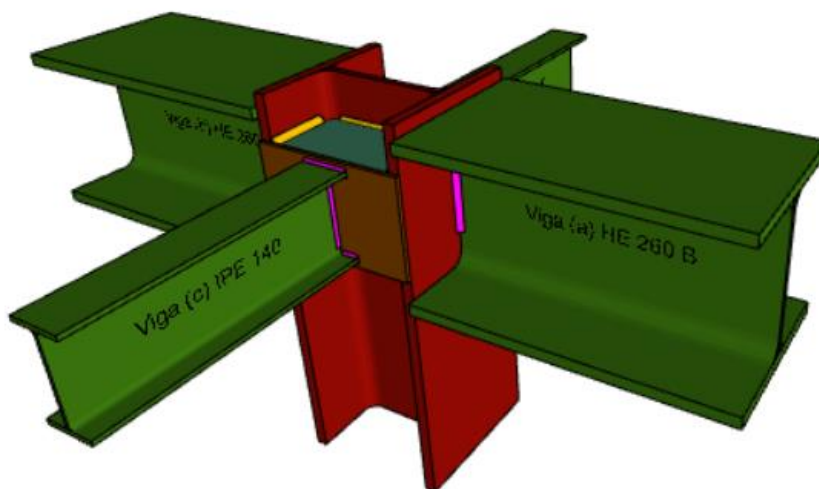


Imagen. 46 Unión encuentro pilar- cuatro vigas segunda planta. Fuente: CYPE 2019

Esta unión se ha resuelto de la misma forma que la anterior, los perfiles HEB 260 se han soldado con un cordón con un espesor de garganta de 6 milímetros. En el caso de las vigas de IPE 140 se han unido a una chapa unida al pilar.

(3) UNIONES TIRANTES.

Estos elementos estructurales se encargan de soportar las cargas provocadas. La unión se ha resuelto con un perfil angular L 60 x 8 de acero S275.

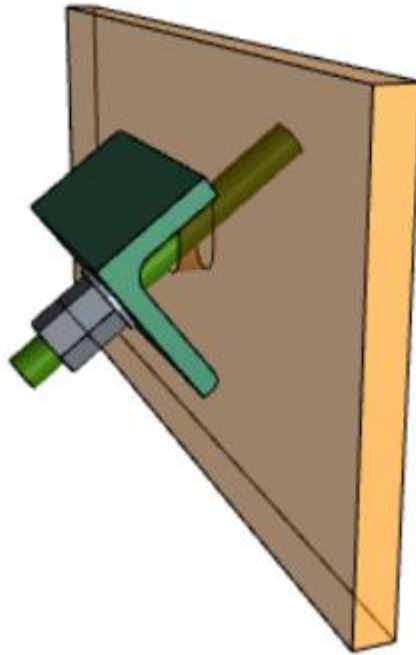


Imagen. 47 Unión tirantes. Fuente: CYPE 2019

(4) UNIONES PÓRTICOS

Estas uniones están formadas entre las vigas IPN 360 del pórtico frontal y los pilares intermedios IPE 160. Para ello se ha soldado una chapa frontal en el IPE 160 para facilitar su unión al IPN 360. Además a este último se le han soldado rigidizadores de 322 x 60 x 22 para evitar abolladura del alma.

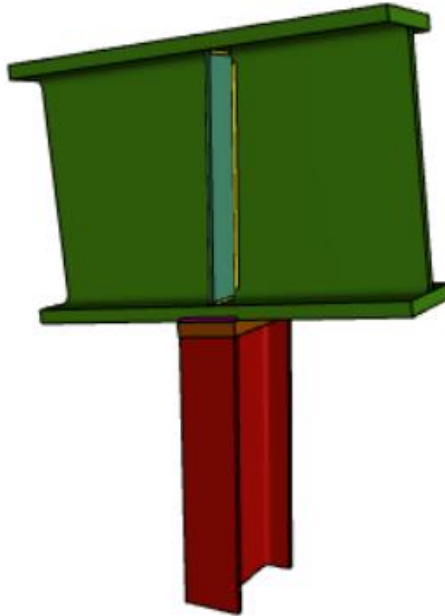


Imagen. 48 Unión pilares interiores pórtico frontal. Fuente: CYPE 2019

En el caso del pórtico posterior (calle F) la unión entre el perfil IPN 360 y, en este caso el pilar IPE 220, se ha resuelto de la misma forma.

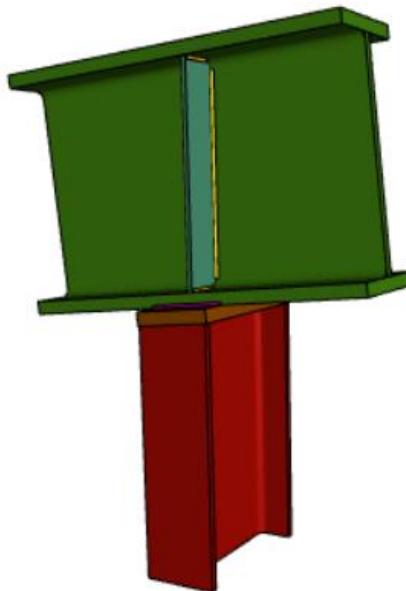


Imagen. 49 Unión pilares interiores pórtico posterior. Fuente: CYPE 2019

(5) PLACAS DE ANCLAJE

Denominadas en los planos PA1 son las encargadas de fijar al hormigón los pilares exteriores HEB 240 que forman los pórticos.

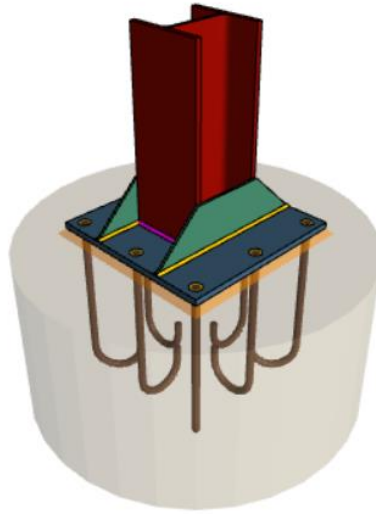


Imagen. 50 Placa de anclaje PA1. Fuente: CYPE 2019

Esta segunda, denominada PA2, se encarga de fijar los pilares intermedios que forman el pórtico frontal.

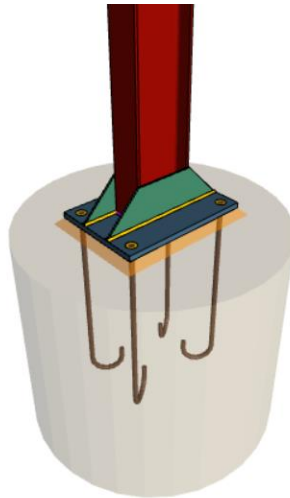


Imagen. 51 Placa anclaje PA2. Fuente: CYPE 2019

Esta última, PA3, fija los pilares encargados de soportar las cargas que genera el forjado, y los pilares que forman el pórtico posterior al muro de contención.

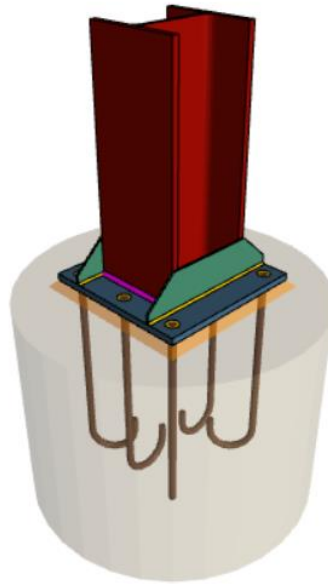


Imagen. 52 Placa anclaje PA3. Fuente: CYPE 2019

14.4 MURO DE MÉNSULA

Puesto que la parcela cuenta con un desnivel de 3 metros, es necesario la construcción de un muro. Para ello se ha utilizado el módulo de muros en ménsula que contiene el programa de CYPE 2019.

Los materiales utilizados para su dimensionamiento son:

- Hormigón HA-25
- Acero B 500 S

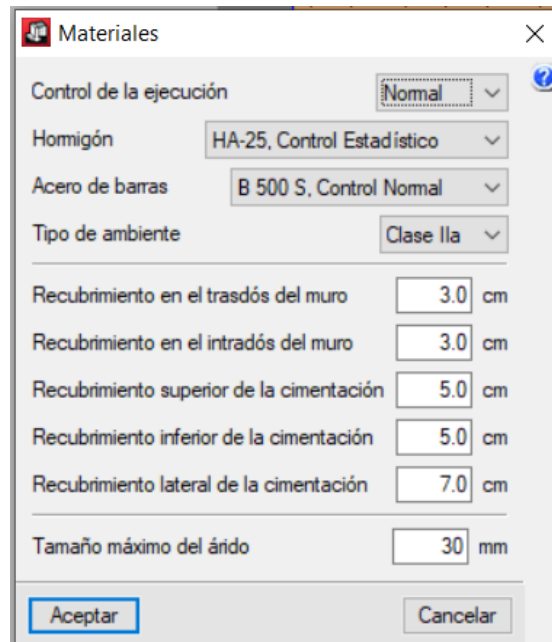


Imagen. 53 Materiales muro de ménsula. Fuente: CYPE 2019

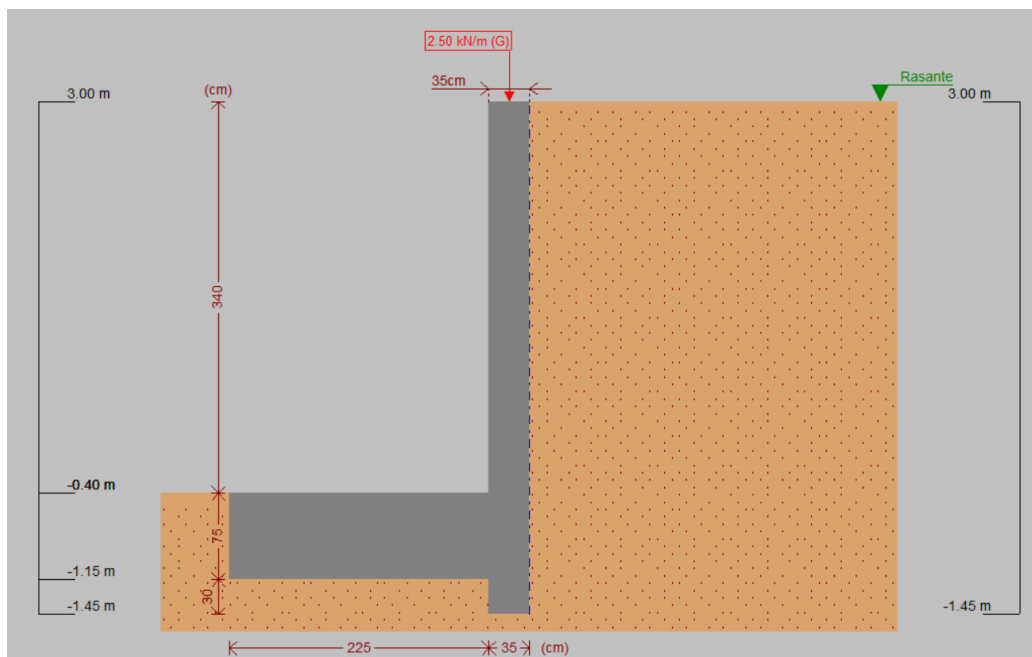


Imagen. 54 Geometría muro de ménsula. Fuente: CYPE 2019

Como se observa el muro tiene una longitud total de 3,4 metros esto es debido a que sobre este irá un solado.

La carga que soporta es de 8,2 KN/m.

Puesto que los pilares del pórtico posterior van a ir sujetos a este se ha calculado la carga que soporta:

$$PP_{\text{perfiles IPE220 X 6 perfiles}} = 0.268 \text{ KN/m} \times 6 = 1,608 \text{ KN/m}$$

Para mayorar dicha carga se multiplica por 1,5.

$$1,68 \text{ KN/m} \times 1,5 = \mathbf{2,41 \text{ KN/m}}$$

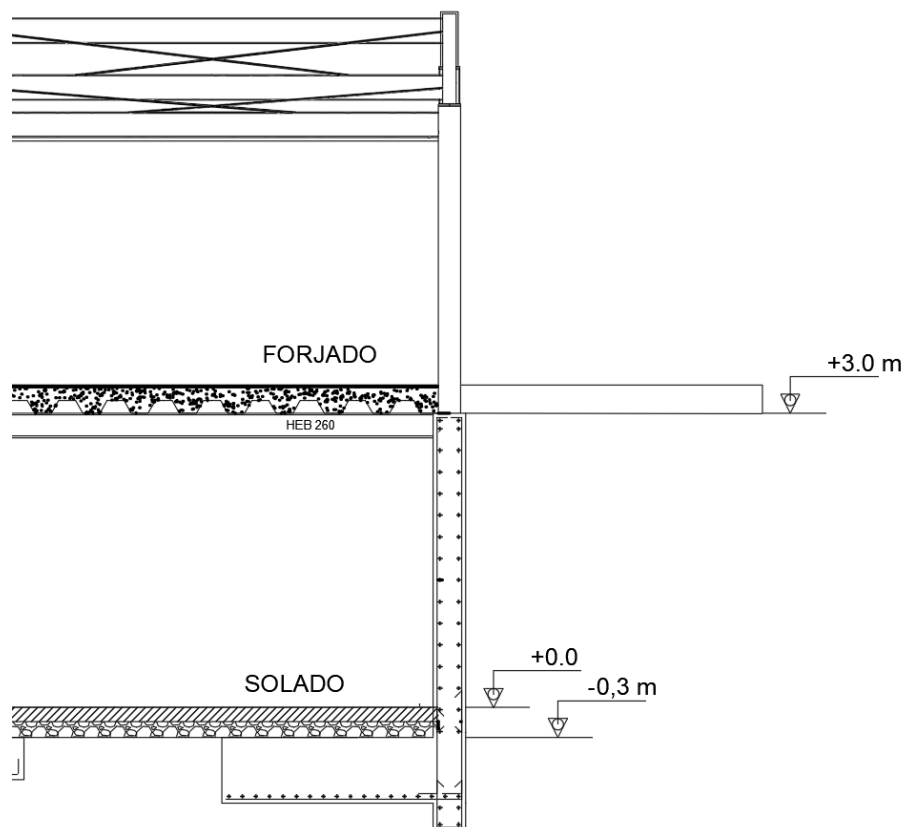


Imagen. 55 Sección solución adoptada muro ménsula. Fuente: Elaboración propia

En la imagen anterior se refleja cómo se adapta la estructura al muro de ménsula seleccionado. Así pues, se observa como los pilares del pórtico apoyan sobre este.

14.5 ESCALERAS

Con el módulo de escaleras que posee el programa de CYPE 2019 se procede al dimensionamiento de las escaleras teniendo en cuenta la normativa del CTE concretamente DB SUA-1 “Seguridad frente al riesgo de caídas”.

14.5.1 DISEÑO CYPE

En primer lugar, se define la geometría de la escalera introduciendo las dimensiones de la escalera en la ventana que muestra la imagen 50.

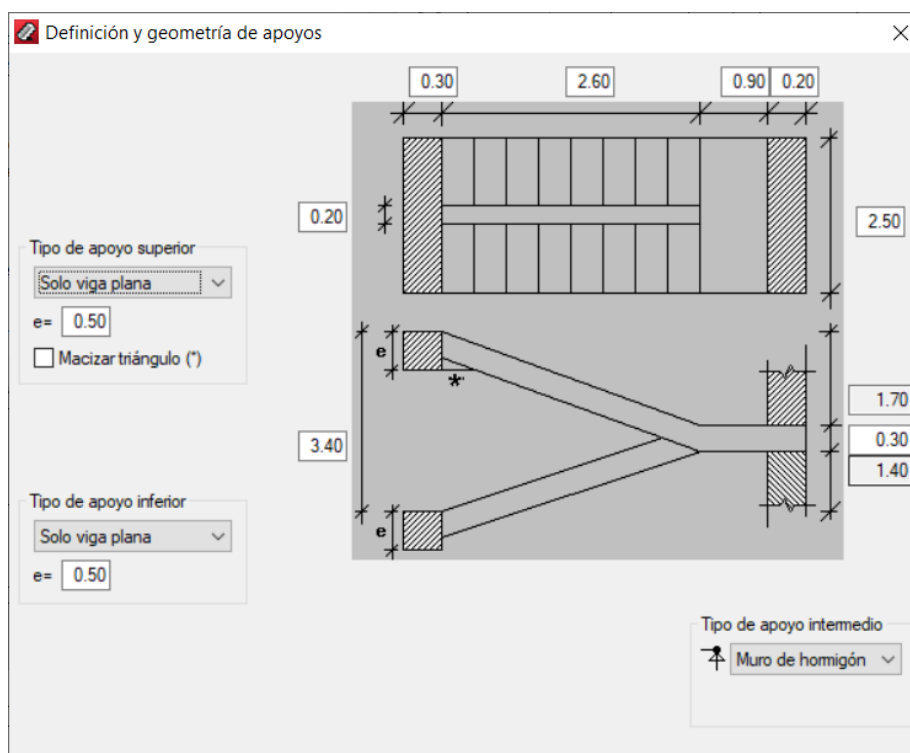


Imagen. 56 Definición y geometría escalera. Fuente: CYPE 2019.

Además, se calcula el número de peldaños, en función de la huella y contrahuella teniendo en cuenta la configuración de diseño establecida en el apartado 4.2 Escaleras de uso general en el DB SUA. En el apartado 15 de este documento, se detalla el cumplimiento del CTE.

Calculo de los peldaños de la escalera

Tamaño de la huella óptimo
0.30 longitud mínima
0.45 longitud máxima

Tamaño de la contra-huella óptimo
0.17 longitud mínima
0.25 longitud máxima

RESULTADOS DEL CÁLCULO

Huella 0.289
Contrahuella 0.189

Número óptimo de peldaños: 9

Imagen. 57 Cálculo peldaños escalera. Fuente: CYPE 2019

A continuación, se procede a establecer las cargas a las cuales está sometida la escalera.

Escaleras - cargas

Barandillas 3.000 kN/m

Sobrecarga de uso 3.000 kN/m²

Formación de peldaños 2.000 kN/m²

Nota: El peso propio de la losa lo calculará el programa a partir del espesor dado.

Imagen. 58 Cargas a las que se encuentra sometida la escalera. Fuente: CYPE 2019

Por último, se determina el material.

Material de la escalera

Fck:	25	MPa	Gc:	1.5
Fyk:	500	MPa	Gs:	1.15

Homigón: HA-25, Control Estadístico

Acero: B 500 S, Control Normal

Aceptar Cancelar

Imagen. 59 Materiales escalera. Fuente: CYPE 2019

14.5.2 DATOS ESCALERAS

(1) GEOMETRÍA

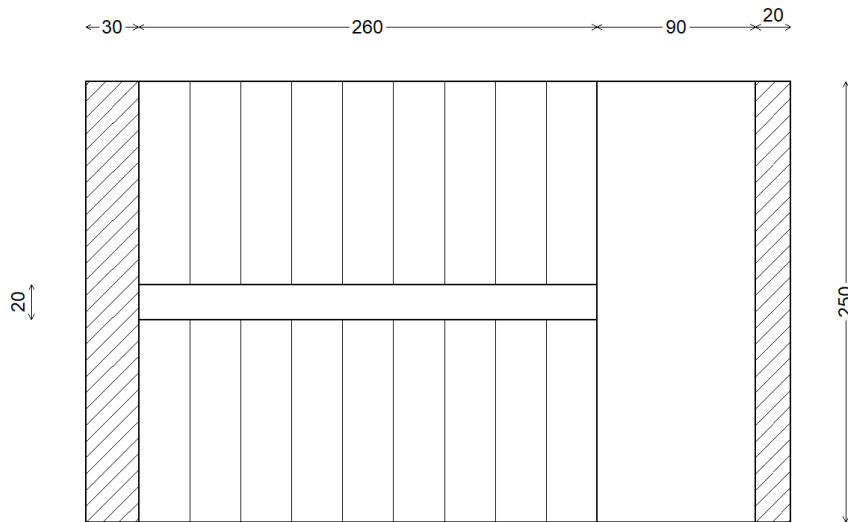


Imagen. 60 Vista acotada planta. Fuente: CYPE 2019

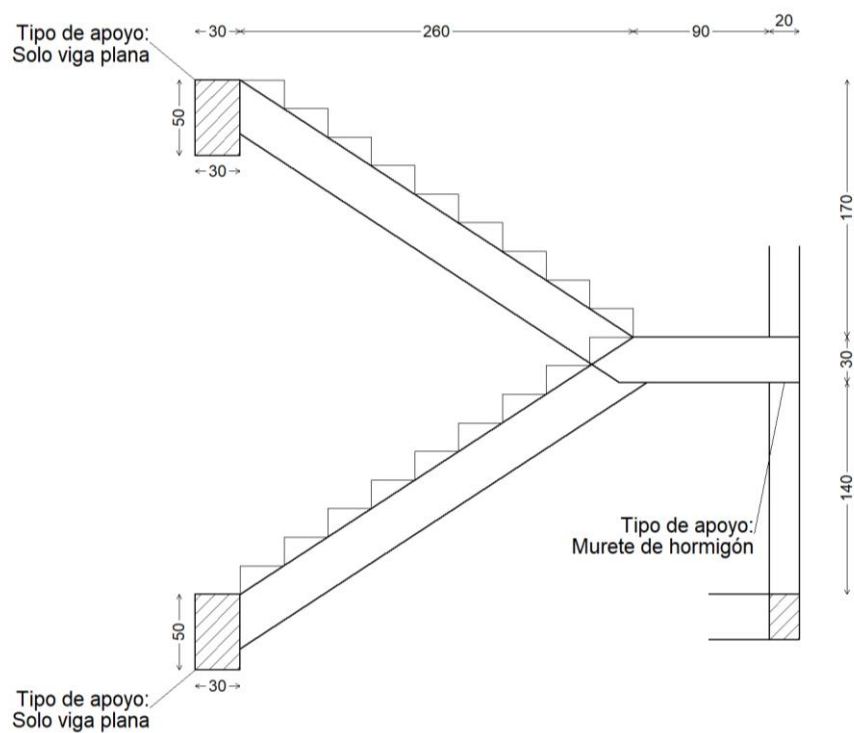


Imagen. 61 Sección acotada escalera. Fuente: CYPE 2019

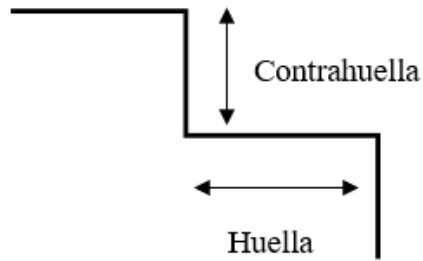


Imagen. 62 Huella y contrahuella escalera.

Huella = 0,289 metros

Contrahuella = 0.180 metros

Nº peldaños = 9

(2) MATERIALES

- Hormigón HA-25
- Acero B 500 S

(3) CARGAS

- Peldañeado 2 KN/m^2
- Barandillas 3 KN/m^2
- Sobrecarga uso 3 KN/m^2
- Peso propio losa (espesor $\times 2,5 \text{ t/m}^3$) = $3,75 \text{ KN/m}^2$

(4) ARMADURAS

(4.1) ARMADURA LONGITUDINAL

Momento de cálculo inferior = $44.20 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Momento de cálculo superior (negativos) = $27.62 \text{ kN}\cdot\text{m}$

- Tramo superior

Armadura inferior $\varnothing 12 \text{ c/ } 0.250 \text{ m.}$

Armadura superior $\varnothing 12 \text{ c/ } 0.250 \text{ m.}$

- Tramo inferior

Armadura inferior $\varnothing 12 \text{ c/ } 0.250 \text{ m.}$

Armadura superior $\varnothing 12 \text{ c/ } 0.250 \text{ m.}$

Arranque inferior en apoyo $\varnothing 12 \text{ c/ } 0.250 \text{ m.}$

- Descansillo

Armadura inferior en descansillo $\varnothing 12 \text{ c/ } 0.250 \text{ m.}$

Armadura superior en descansillo $\varnothing 12 \text{ c/ } 0.250 \text{ m.}$

(4.2) ARMADURA TRANSVERSAL

En tramos inclinados: barras rectas con patillas en los extremos

- Tramo superior

Armatura superior Ø10 c/ 0.250 m.

Armatura inferior Ø10 c/ 0.250 m.

- Tramo inferior

Armatura superior Ø10 c/ 0.250 m.

Armatura inferior Ø10 c/ 0.250 m.

En descansillos: barras rectas con patillas en los extremos

Momento de cálculo de armadura transversal superior = 26.02 kN·m

Armatura superior Ø12 c/ 0.250 m.

Armatura inferior Ø10 c/ 0.250 m.

(5) MEDICIÓN

Tramo	Armaduras	Diá m.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S Control Normal (Kg)
- Tramo inferior	Longitudinal inferior	Ø12	5	447	2235	19.84
- Tramo superior	Longitudinal inferior	Ø12	5	502	2510	22.28
- Tramo inferior	Longitudinal superior	Ø12	5	524	2620	23.26
- Tramo inferior	Longitudinal arranque	Ø12	5	128	640	5.68
- Descansillo	Transversal inferior	Ø10	4	292	1168	7.20
- Descansillo	Transversal superior	Ø12	5	292	1460	12.96
- Tramo inferior	Transversal inferior	Ø10	13	157	2041	12.58
- Tramo inferior	Transversal superior	Ø10	13	157	2041	12.58
- Tramo superior	Transversal inferior	Ø10	12	157	1884	11.62
- Tramo superior	Transversal superior	Ø10	13	157	2041	12.58
- Tramo superior	Longitudinal superior	Ø12	5	437	2185	19.40
- Descansillo	Longitudinal inferior	Ø12	5	193	965	8.57
- Descansillo	Longitudinal superior	Ø12	5	202	1010	8.97
- Ojo	Longitudinal inferior	Ø12	1	152	152	1.35
- Ojo	Longitudinal superior	Ø12	1	152	152	1.35
Total						180.23

14.6 CIMENTACIÓN

Una vez dimensionados los perfiles y las uniones, se procede al dimensionamiento de la cimentación. De la misma forma que para los dimensionamientos anteriores, se ha utilizado el programa CYPE 2019.

Para ello se han determinado los siguientes datos generales.

The screenshot shows the 'Datos generales' (General Data) window in the CYPE 2019 software. The window is divided into several sections:

- Terreno de cimentación** (Foundation Soil):
 - ☐ Verificar deslizamiento de zapatas (Check for footing sliding).
 - Adherencia (a') (Adhesion): 0.000 MPa.
 - Ángulo de rozamiento terreno-zapata (d') (Soil- footing friction angle): 25.00 grados.
 - Situaciones persistentes (Persistent situations): 0.200 MPa.
 - Situaciones sísmicas y accidentales (Seismic and accidental situations): 0.300 MPa.
- Acciones** (Actions):
 - ☒ Considerar combinaciones con viento (Consider combinations with wind).
 - ☒ Considerar combinaciones con sismo (Consider combinations with seismic).
- Hormigón** (Concrete):
 - Tipo (Type): HA-25, Control Estadístico.
 - Tamaño máximo de árido (Maximum aggregate size): 30 mm.
- Acero** (Steel):
 - Zapatas (Footings): B 500 S, Control Reducido.
 - Encepados (Rebar): B 500 S, Control Reducido.
 - Vigas centradoras y de atado (Centering and tying beams): B 500 S, Control Reducido.
- Clase general de exposición** (General exposure class):
 - Radio buttons: I, **IIa**, IIb, IIIa, IIIb, IIIc, IV. IIa is selected.
 - Corrosión de origen diferente de los cloruros (Corrosion of origin different from chlorides):
 - Interiores sometidos a humedades relativas medias altas (> 65%) o a condensaciones.
 - Exteriores en ausencia de cloruros, y expuestos a lluvia en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm.
 - Elementos enterrados o sumergidos.
 - ☐ Clase específica de exposición (Specific exposure class).
- Designación del tipo de ambiente : IIa

Se ha definido una tensión admisible en situaciones persistentes de 0,2 MPa y de 0,3 MPa en situaciones accidentales.

Además, se ha seleccionado un hormigón tipo HA-25 con un tamaño máximo de árido de 30 mm y un acero B 500 S.

Como se explicó en el apartado 13 “Memoria constructiva”, se emplearán zapatas aisladas rectangulares excéntricas en los pilares laterales de los pórticos debido a que la nave se encuentra delimitada por otras y en el resto de pilares zapatas cuadradas.

En el “Documento IV Planos” se recogen todas las medidas de las diferentes zapatas.

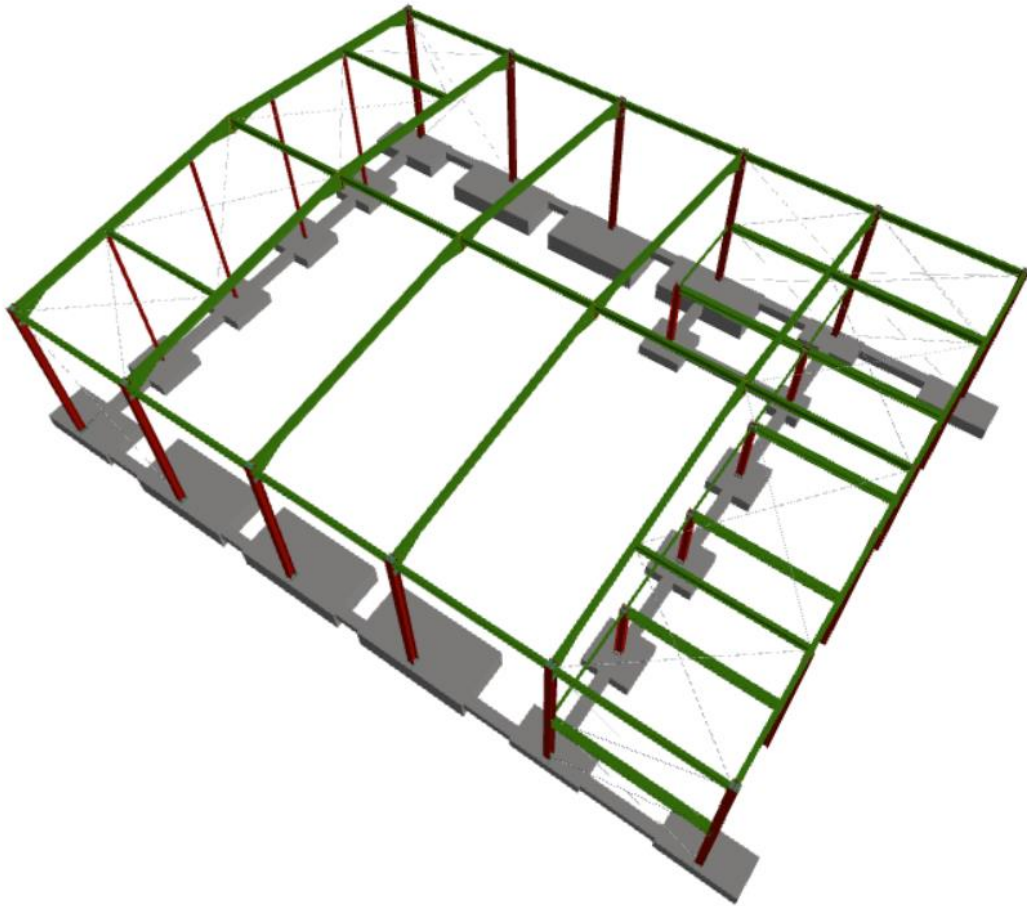


Imagen. 63 Zapatas nave. Fuente; CYPE 2019

14.6.1 ZAPATAS ESCALERA

La huella de la escalera es de 28 centímetros por lo que se ha seleccionado un ancho de zapata de 50 centímetros y una longitud de 1 metro de forma que esta zapata quede unida a las colindantes aportando mayor resistencia a la cimentación.

14.6.2 ZAPATAS ASCENSOR

Se ha seleccionado un ascensor eléctrico de dimensiones 1000 x 1250 x 2200 mm con capacidad para 6 personas con puertas automáticas de 800 x 2000 mm aptos para minusválidos.

La zapata del ascensor se va a encontrar a una cota de – 1 metro, es decir será necesario realizar a un surco de un metro por dejado de la cota 0,0 metros para poder encajonar el ascensor.

De esta forma puesto que la cabina tiene unas dimensiones de 1000 mm de ancho y 1250 de largo, la zapata tendrá un grosor de 200 mm aumentando hasta 400 mm el muro lateral de hormigón que está en contacto con la escalera para que este sirva como pantalla del ascensor y soporte para la escalera.

En la siguiente imagen se observa la solución adaptada para la cimentación del apoyo de la escalera y el ascensor. Se ve como la cimentación de la escalera queda unificada a la zapata del pilar correspondiente y al muro de ménsula, y el muro de hormigón del ascensor siendo el grosor del muro lateral derecho mayor que el resto.

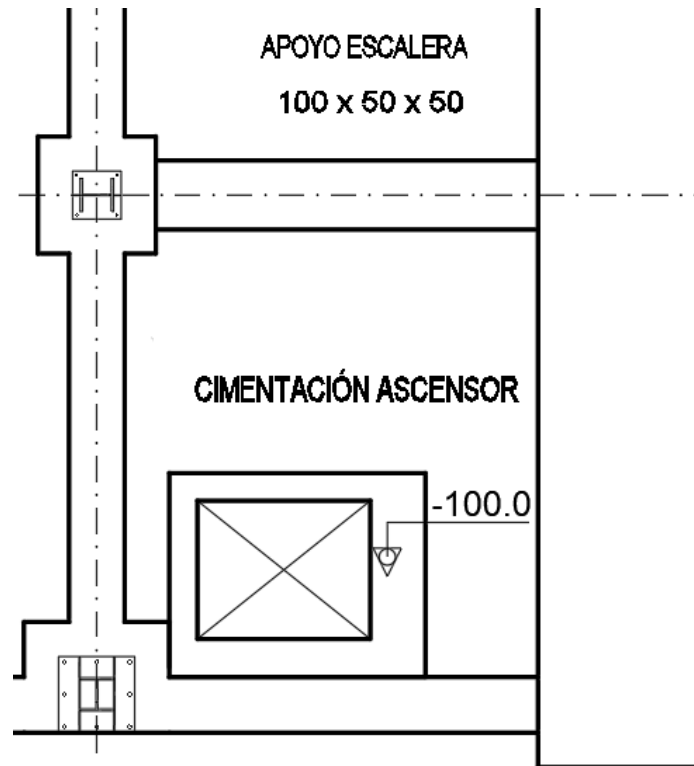


Imagen. 64 Zapata ascensor y escaleras. Fuente; Elaboración propia.

15. CUMPLIMIENTO CTE

A continuación, se realiza el estudio y justificación del cumplimiento del Código Técnico de la Edificación. Únicamente se ha realizado el estudio de aquellos ámbitos implicados en el presente proyecto:

- DB-SE
- DB-SUA
- DB-HR

Al tratarse de un edificio industrial es necesario justificar los siguientes reglamentos:

- Reglamento de Seguridad y Protección Contra incendios en Establecimientos Industriales (RSCIEI).
- Gestión de Residuos en actividades industriales.

DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Este Documento Básico tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural

DB SE-A Seguridad estructural. Acero.

DB SE-AE Seguridad estructural. Acciones en la edificación.

DB SE-C Seguridad estructural. Cimientos.

DB SE-F Seguridad estructural. Fábrica.

Todos los datos sacados de los documentos básicos anteriores quedan reflejados en el apartado de *memoria de cálculo*.

Además, cabe destacar que el programa utilizado para el cálculo y diseño de la estructura de dicho proyecto, CYPE 2019, está basado en el documento básico SE-AE.

DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Este Documento Básico establece las reglas y procedimientos a seguir para cumplir con las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Consta de los siguientes Documentos Básicos:

DB SUA-1 Seguridad frente al riesgo de caídas.

DB SUA-2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.

DB SUA-3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.

DB SUA-4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

DB SUA-5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.

DB SUA-6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

DB SUA-7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

DB SUA-8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

DB SUA-9 Accesibilidad

DB SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS

Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003

SUA. Sección 1.1- Resbaladizidad de los suelos.		NORMA	PROYECTO
	Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1
	Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	1	1
	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.) con pendiente < 6% (excepto acceso a uso restringido)	2	2
	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.) con pendiente ≥ 6% y escaleras (excepto uso restringido)	3	-
	Zonas exteriores, piscinas (profundidad <1,50) y duchas	3	-
	Pavimentos en itinerarios accesibles		
	No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo.		✓
	Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación.		✓

SUA. Sección 1.2- Discontinuidad en el pavimento		NORMA	PROYECTO
	No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm		✓
	Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm.		✓
	El saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.		✓
	Pendiente máxima del 25% para desniveles ≤ 50 mm.		✓
	Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 15 mm	No existen
	Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	3	No existen
	En zonas de uso restringido.	1 o 2	No existen
	En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda		-
	En los accesos y en las salidas de los edificios		No existen
	Itinerarios accesibles	Sin escalones	-

SUA. 1.3- Desniveles

No existen desniveles en toda la nave.

SUA. Sección 1.4- Escaleras y rampas

Escaleras de uso restringido/Escalera de trazado lineal

Escalera de trazado lineal	NORMA	PROYECTO
Ancho del tramo	≥ 800 mm	1000 mm
Altura de la contrahuella	≤ 200 mm	
Ancho de la huella	≥ 280 mm	

Escalera de trazado curvo (Ver DB-SUA 1.4)	No existen
--	------------

Mesetas partidas con peldaños a 45°	No existen
-------------------------------------	------------

Escalones sin tabica 8dimensiones según gráfico 4.1)	No existen
--	------------

Escaleras de uso general: peldaños**Tramos rectos de escalera**

Huella	≥ 280 mm	280 mm
Contrahuella en tramos rectos o curvos	$130 \geq H$ $H \leq 185$ mm	180 mm
Se garantizará $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ (H = huella, C= contrahuella)	La relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera.	✓

Escalera con trazado curvo

La huella medirá 280 mm, como mínimo, a una distancia de 500 mm del borde interior y 440 mm, como máximo, en el borde exterior. Además, se cumplirá la relación indicada en el punto 1 anterior a 500 mm de ambos extremos. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.	No existe
--	-----------

Escaleras de evacuación ascendente

Escalones (la tabica será vertical o formará ángulo $\leq 15^\circ$ con la vertical)	Tendrá tabica y sin bocel	No existe
--	---------------------------	-----------

Escaleras de uso general: tramos.

Número mínimo de peldaños por tramo	≥ 3	9
Altura máxima a salvar por cada tramo (sin ascensor máximo 2,25m)	$\leq 3,20$ m	1,70- 1,40
En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella		✓
En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella		✓
Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de ± 10 mm		No existe
En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas.		No existe

Escaleras de uso general: Pasamanos**Pasamanos continuo**

Las escaleras que salven una altura mayor que 550 mm dispondrán de pasamanos continuo al menos en un lado.		✓
Cuando su anchura libre exceda de 1200 mm, o estén previstas para personas con movilidad reducida, dispondrán de pasamanos en ambos lados.		✓
Altura del pasamanos	$900 \text{ mm} \leq H \leq 1.000 \text{ mm}$	1000 mm
Para usos en los que se dé presencia habitual de niños, tales como docente infantil y primario, se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm.		-
Será firme y fácil de asir	-	✓
Separación del parámetro vertical	$\geq 40 \text{ mm}$	50 mm
El sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano	-	✓

Rampas (Si es mayor del 4%)

No existen rampas a lo largo de toda la nave industrial.

SUA. Sección 1.5- Limpieza de los acristalamientos exteriores

Limpieza desde el interior

	NORMA	PROYECTO
Toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 850 mm desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1300 mm.		✓
Los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza		✓

DB SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

SUA. Sección 2.2- Impacto	Con elementos fijos		NORMA	PROYECTO
	La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm en zonas de uso restringido			✓
	La altura libre de paso en el resto de zonas será, como mínimo, 2200 mm			✓
	En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000 mm, como mínimo.			✓
	Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2200 mm, como mínimo.			✓
	En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 150 mm y 2200 mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.			✓
	Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.			✓
	Con elementos practicables			
	En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada en las condiciones de evacuación.	El barrido de la hoja no invade el pasillo		✓
	En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo	Un panel por hoja a= 0,7 m h= 1,50 m		✓
	Identificación de áreas con riesgo de impacto			
	Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección	SU1, apartado 3.2		No existen
	Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección	Norma: (UNE EN 12600:2003)		
	Duchas y bañeras:			
	Partes vidriadas de puertas y cerramientos	Resistencia al impacto nivel 3		✓
	Áreas con riesgo de impacto			
	En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30m a cada lado de esta;			
	En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.			
	Impacto con elementos insuficientemente perceptibles			
	Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas (excluye el interior de las viviendas).			
	Montantes separados a ≥ 600 mm			✓
	Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización			✓

Puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia hasta objeto fijo más próximo)	$d \geq 200$ mm	No existe
Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.		✓

DB SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APROVISIONAMIENTO**En general:**

	NORMA	PROYECTO
Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.		✓
En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.		✓
Fuerza de apertura de las puertas de salida	≤ 140 N	≤ 140 N

Itinerarios accesibles:

	Reglamento de Accesibilidad	
Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados (general)	≤ 25 N	≤ 25 N
Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados (puertas resistentes al fuego)	≤ 65 N	≤ 65 N

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

DB SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ILUMINACIÓN INADECUADA

SUA. Sección 4.1- Alumbrado normal en zonas de circulación.				NORMA	PROYECTO
	Zona			Iluminación mínima (lux)	
	Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	-
			Resto de zonas	20	25
		Para vehículos o mixtas		20	25
	Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	160
			Resto de zonas	100	≤ 200
		Para vehículos o mixtas		50	-
	Factor de uniformidad media			fu ≥ 40%	40%

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Dotación

Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas
Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las zonas de refugio
Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m ² (incluido los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o zonas generales del edificio)
Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios
Los locales de riesgo especial.
Los aseos generales de planta en edificios de uso público
Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado
Las señales de seguridad
Los itinerarios accesibles

Condiciones de las luminarias

	NORMA	PROYECTO
Altura de colación	$h \geq 2 \text{ m}$	$h > 2,6 \text{ m}$

Se dispondrá una luminaria en

Cada puerta de salida
Señalando peligro potencial
Señalando emplazamiento de equipo de seguridad
Puertas existentes en los recorridos de evacuación
Escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa
En cualquier cambio de nivel
En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

Características de la instalación

Será fija
Dispondrá de fuente propia de energía

SUA. Sección 4.2- Alumbrado de emergencia.

	Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal		
	El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.		
	Iluminación de las señales de seguridad		
	luminancia de cualquier área de color de seguridad		$\geq 2 \text{ cd/m}^2$
	Relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad		$\leq 10:1$
	Relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$		$\geq 5:1$ y
			$\leq 15:1$
	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	$\geq 50\%$	$\rightarrow 5 \text{ s}$
		100%	$\rightarrow 60 \text{ s}$

DB SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN

No procede

DB SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

No procede

DB SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Señalización	Según el Código de la Circulación:
Sentido de circulación y salidas.	
Velocidad máxima de circulación 20 km/h.	
Zonas de tránsito y paso de peatones en las vías o rampas de circulación y acceso.	
Para transporte pesado señalización de gálibo y alturas limitadas	
Zonas de almacenamiento o carga y descarga señalización mediante marcas viales o pintura en pavimento	

DB SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

No procede

DB SUA 9 ACCESIBILIDAD

Se les facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

SUA. Sección 9.1-
Condiciones de accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles.

Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

Accesibilidad en el exterior del edificio**NORMA****PROYECTO**

La parcela dispondrá de al menos un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio.

✓

En conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

✓

Accesibilidad entre plantas del edificio

Los edificios de uso Residencial Vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

-

Los edificios con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

-

En el resto de los casos, el proyecto debe prever, al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un ascensor accesible que comunique dichas plantas.

✓

Las plantas con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas dispondrán de ascensor accesible o de rampa accesible que las comunique con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tengan elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias, tales como trastero o plaza de aparcamiento de la vivienda accesible, sala de comunidad, tendedero, etc

-

Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m² de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

✓

Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m² de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.

-

Numero de ascensores accesibles en el edificio

1

1

SUA. Sección 9.1- Condiciones de funcionales

Accesibilidad en las plantas del edificio

Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc., situados en la misma planta.

-

Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DBSI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

✓

Plazas reservadas**PROYECTO**

Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas:

Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción

-

En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción

-

Las zonas de espera con asientos fijos dispondrán de una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 asientos o fracción.

✓

Servicios higiénicos accesibles

Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos

✓

En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados.

-

En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible

✓

Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible.

✓

Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

-

Dotación		NORMA	PROYECTO
Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalizarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.			✓
Características			
Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.			✓
Los ascensores accesibles se señalizarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.			✓
Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.			✓
Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores.	Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera.		✓
	Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.		✓
Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.			✓

DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Este Documento Básico tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido.

Exigencias básicas:

El objetivo del requisito básico “Protección frente el ruido” consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Recomendaciones constructivas que favorecen las exigencias del DB-HR:

- (4) En la tabiquería: la desaparición de los sistemas rígidos y ligeros, la generalización de los sistemas de placas de yeso rellenas con lana de vidrio o roca y la aparición de una nueva tecnología de tabiques perimetralmente desolidarizados.
- (5) En separaciones verticales y medianerías: desaparición de los sistemas de paredes simples, desaparición de los sistemas de paredes dobles con apoyo en el perímetro, popularización de los trasdosados y sistemas a partir de placas de yeso, aparición de una nueva tecnología de paredes dobles perimetralmente desolidarizadas. En todos los casos será imprescindible la presencia intermedia de lanas de vidrio o roca.
- (6) En separaciones horizontales: desaparición de los sistemas sin flotabilidad del pavimento y posible presencia simultánea de suelos flotantes complementados con techos aislantes.
- (7) En aberturas: mayor trascendencia de los sistemas de carpintería, limitaciones para algunos sistemas de aberturas.
- (8) En entradas de aire: será imprescindible la caracterización acústica de las mismas.

NIVELES MÁXIMOS PERMITIDOS

RUIDOS

No se permite el funcionamiento de actividades o instalaciones, cuyo nivel sonoro sobrepase los siguientes valores (en dB);

ZONA	DIA	NOCHE
Industria	70	60

No se permite el funcionamiento de actividades o instalaciones, cuyo nivel sonoro sobrepase los siguientes valores (en dB);

LOCAL RECEPTOR	DIA	NOCHE
Actividades industriales silenciosas	55	55

Se define como “día” u horario diurno al comprendido entre las 8 y las 22 horas. Se define como “noche” u horario nocturno al comprendido entre las 22 y las 8 horas.

Con la independencia de lo dispuesto en el artículo anterior, no se permite el funcionamiento de actividades o instalaciones ubicadas en zonas industriales, cuyos niveles sonoros exterior o interior supongan un incremento superior a 5 dBA del nivel sonoro del ruido de fondo existente en cualquier punto de zonas sanitarias, docentes o residenciales.

VIBRACIONES

No se permite el funcionamiento de actividades, máquinas o instalaciones, cuyo nivel de vibración sobrepase los siguientes valores (en LA):

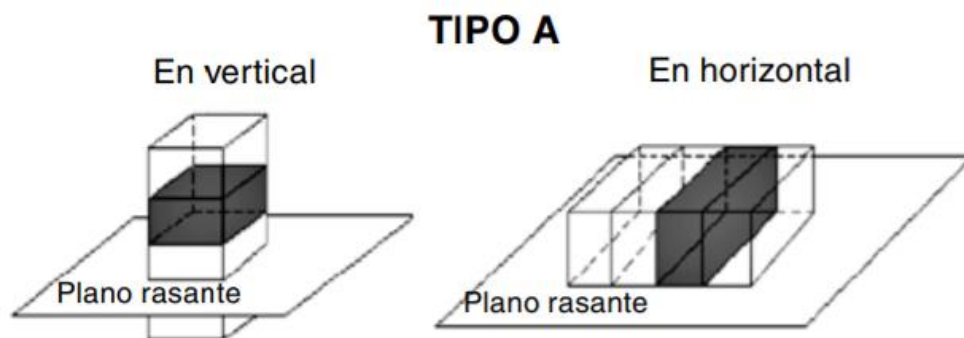
LOCAL RECEPTOR	DIA	NOCHE
Zona industrial	70	65

Se define como “día” u horario diurno al comprendido entre las 8 y las 22 horas. Se define como “noche” u horario nocturno al comprendido entre las 22 y las 8 horas.

JUSTIFICACIÓN DEL RSCIEI

(9) Características por su configuración y ubicación con relación a su entorno

Tipo A: El establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial ya de otros usos.



En el caso que nos ocupa se trata de una nave colindante en horizontal.

(10) Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco.

Se considera “sector de incendio” el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área se evaluará con la Fórmula 1:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i G_i \cdot q_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Donde:

Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

G_i = masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).

q_i = poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

Dependiendo del valor final se puede estimar el nivel de riesgo intrínseco con la siguiente tabla:

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Se trata de un caso de nivel intrínseco BAJO 1 ya que $Q_s < 450 \text{ MJ/m}^2$

REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INSTRÍNSECO

A. Fachadas accesibles

En el caso de la nave industrial del proyecto, existen fachadas accesibles ya que dispone de huecos en la fachada que cumplen:

- Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto al nivel de la planta a la que accede no sea mayor de 1,20 m.
- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser al menos 0,80 m y 1,20 m, respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.
- No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

Además, para considerarse como fachada accesible la así definida, deberán cumplirse las condiciones de entorno del edificio y las de aproximación.

En el caso que nos ocupa, dichas fachadas son la delantera y la trasera, ya que las fachadas laterales son colindantes con las naves de sus lados.

B. Estructura portante

Se entenderá por estructura portante de un edificio la construida por los siguientes elementos: forjados, vigas, soportes y estructura principal y secundaria de cubierta. En el caso de la nave se trata de una estructura metálica.

C. Estructura principal de cubierta y sus soportes

Se entenderá por estructura principal de cubierta y sus soportes la constituida por la estructura de cubierta principalmente dicha (dintel, cercha) y los soportes que tengan como función única sustentarla, incluidos aquellos que, en su caso, soporten además una grúa.

A estos efectos, los elementos estructurales secundarios, por ejemplo, correas de cubierta, no serán considerados parte constituyente de la estructura principal de cubierta.

En el caso de la nave se trata de una estructura metálica.

D. Cubierta ligera

Se calificará como ligera toda cubierta cuyo peso propio no exceda de 100 kg/m².

E. Carga permanente

Se interpreta como carga permanente, a los efectos de calificación de una cubierta como ligera, la resultante de tener en cuenta el conjunto formado por la estructura principal de pórticos de cubierta, más las correas y materiales de cobertura.

En el caso de existencia de grúas deberá tenerse en cuenta, además, para el cómputo de la carga permanente, el peso propio de la viga carril, así como el de la propia estructura de la grúa sobre la que se mueve el polipasto.

1. Ubicaciones no permitidas de incendio con actividad industrial.

La nave no se encuentra dentro de las ubicaciones no permitidas por lo calculado en el apartado anterior.

2. Sectorización de los establecimientos industriales.

Puesto que se trata de una nave TIPO A, con riesgo intrínseco bajo, no tiene límite de sectorización.

3. Materiales.

Los materiales empleados en el acabado de la obra deben cumplir la norma UNE-EN 13501-1 donde se establecen las características y requisitos que deben cumplir en cuanto a reacción al fuego, productos de revestimiento, productos incluidos en paredes y cerraduras...entre otros.

4. La estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes.

4.1 La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante y escaleras que sean recorrido de evacuación no tendrá un valor inferior al indicado en la tabla siguiente.

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)	R 60 (EF - 60)	R 30 (EF - 30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180 (EF - 180)	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)

Ilustración 1. Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes.

4.2 Para la estructura principal de cubiertas ligeras y sus soportes en plantas sobre rasante, no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes, siempre que se justifique que su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometan la estabilidad de otras plantas inferiores o la sectorización de incendios implantada y, si su riesgo intrínseco es medio o alto, disponga de un sistema de extracción de humos, se podrán adoptar los valores siguientes:

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	Tipo B	Tipo C
	Sobre rasante	Sobre rasante
Riesgo bajo	R 15 (EF-15)	NO SE EXIGE
Riesgo medio	R 30 (EF-30)	R 15 (EF-15)
Riesgo alto	R 60 (EF-60)	R 30 (EF-30)

En el caso que nos ocupa, riesgo intrínseco bajo, tipo A con entreplanta no se exige.

5. Evacuación de los establecimientos industriales.

5.1 Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, P, deducida de las siguientes expresiones:

$P = 1,10 p$, cuando $p < 100$.

$P = 110 + 1,05 (p - 100)$, cuando $100 < p < 200$.

$P = 215 + 1,03 (p - 200)$, cuando $200 < p < 500$.

$P = 524 + 1,01 (p - 500)$, cuando $500 < p$.

Donde p representa el número de personas que ocupa el sector de incendio. En el caso que nos ocupa, no habrá mas de 100 personas por lo que se aplica la primera fórmula.

Se estima un número de 25 personas, en el caso de visitas o catas, por lo que $P=25$.

Cuando en un edificio de tipo A coexistan actividades industriales y no industriales, la evacuación de los espacios ocupados por todos los usos que se realice a través de los elementos comunes debe satisfacer las condiciones establecidas en la Norma básica de la edificación: condiciones de protección contra incendios en los edificios o en la normativa equivalente que sea de aplicación.

Si el número de empleados del establecimiento industrial es superior a 50 personas, deberá contar con una salida independiente del resto del edificio.

En el caso que nos ocupa se trata de una nave tipo A, con menos de 50 empleados.

6. Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales.

La eliminación de los humos y gases de la combustión, y, con ellos, del calor generado, de los espacios ocupados por sectores de incendio de establecimientos industriales debe realizarse de acuerdo con la tipología del edificio en relación con las características que determinan el movimiento del humo.

6.1 Dispondrán de sistemas de evacuación de humos.

No se aplica pues la nave es de riesgo intrínseco bajo.

7. Almacenamiento.

Se trata de un almacenaje manual, en el que las unidades de carga que se almacenan se transportan y elevan mediante una operativa manual, con presencia de personas en el almacén.

REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN ONTRA INCENDIOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

1. Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel.

2. Los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios, a que se refiere el apartado anterior, cumplirán los requisitos que, para ellos, establece el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y disposiciones que lo complementan.

3. Sistemas automáticos de detección de incendio.

Se trata de una actividad de producción de tipo A y una superficie construida superior a 300 m².

4. Extintores de incendio.

El edificio industrial si requiere, según el punto 8.1 del Apéndice 3 del RSCIEI la instalación de extintores portátiles en el sector incendio. El agente extintor utilizado será seleccionado de acuerdo con la tabla I-1 del apéndice 1 del Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.

5. Sistema de alumbrado de emergencia.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- a) Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
- b) Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- c) Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- d) La iluminancia será, como mínimo, de cinco lx en los espacios definidos en el apartado 16.2 de este anexo.
- e) La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- f) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

6. Señalización.

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

16. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Javier Barcos, Manuel Enríquez, “Nueva contratación de las obras de construcción de una nave de automoción en el I.E.S de Huarte.” Proyecto de mayo de 2017, Departamento de Educación. Disponible en: <https://hacienda.navarra.es/sicportal/mtoAnunciosModalidad.aspx?Cod=1705231135149151AD76>
- [2] Gobierno de España. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado.BOE. Página web: <https://www.boe.es/>
- [3] Código técnico de la edificación. Documentos CTE. Página web: <https://www.codigotecnico.org/index.php/menu-documentoscte.html>
- [4] Gobierno de Navarra. Legislación de Navarra. LEXNAVARRA. Página web: <http://www.lexnavarra.navarra.es/>
- [5] Gobierno de Navarra. SITNA. Página web: <https://sitna.navarra.es/geoportal/>
- [6] Empresa de maquinaria industrial. AITENET. Página web: <https://www.aitenet.com/>
- [7] Empresa de maquinaria industrial. TRAINOMAQ S.L. Página web: <https://maquinaria-alimentacion.es/>
- [8] Freidoras industriales. VALENZO. Página web: <https://www.freidoracontinua.com/>
- [9] Depósitos y tanques refrigerados. SETPAR. Página web: <http://setpar.com/>
- [10] Carretillas elevadoras. KIPOR. Página web: <https://ribeenergy.es/es/kipor/>
- [11] Almacenaje de palets. EUROPALET. Página web: <http://www.europalet.com/>
- [12] Recursos ambientales Navarra. CONSEBRO. Página web: <http://guiaderecursos.crana.org/es/normativa>
- [13] Ascensores. SCHINDLER. Página web: <https://www.schindler.com/es/internet/es/home.html>
- [14] Ander Larrayoz, “Adecuación de una nave para la elaboración de patatas fritas artesanas. Cálculo y diseño estructura. Situada en el área industrial comarca-2, municipio de Galar (Navarra)” Proyecto fin de carrera, Universidad pública de Navarra, 2018 [En línea]. Disponible en: <https://academica-e.unavarra.es/discover>
- [15] Paneles y recubrimientos. HIANSA. Página web: <https://pdf.archiexpo.es/pdf/hiansa-panel-sa/panel-cub-2gr-3gr/154229-336065.html>

DOCUMENTO II

ANEXOS

ÍNDICE ANEXOS

ANEXO 1. CÉLULA PARCELARIA

ANEXO 2. NORMAS URBANÍSTICAS

ANEXO 3. PROCESO PRODUCTIVO. MAQUINARIA

ANEXO 4. LISTADO CYPE

DOCUMENTO II

ANEXOS

ANEXO 1

Célula parcelaria

CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral provisional del Bien Inmueble 310000000001610473EK

Municipio ARANGUREN

Entidad MUTILVA

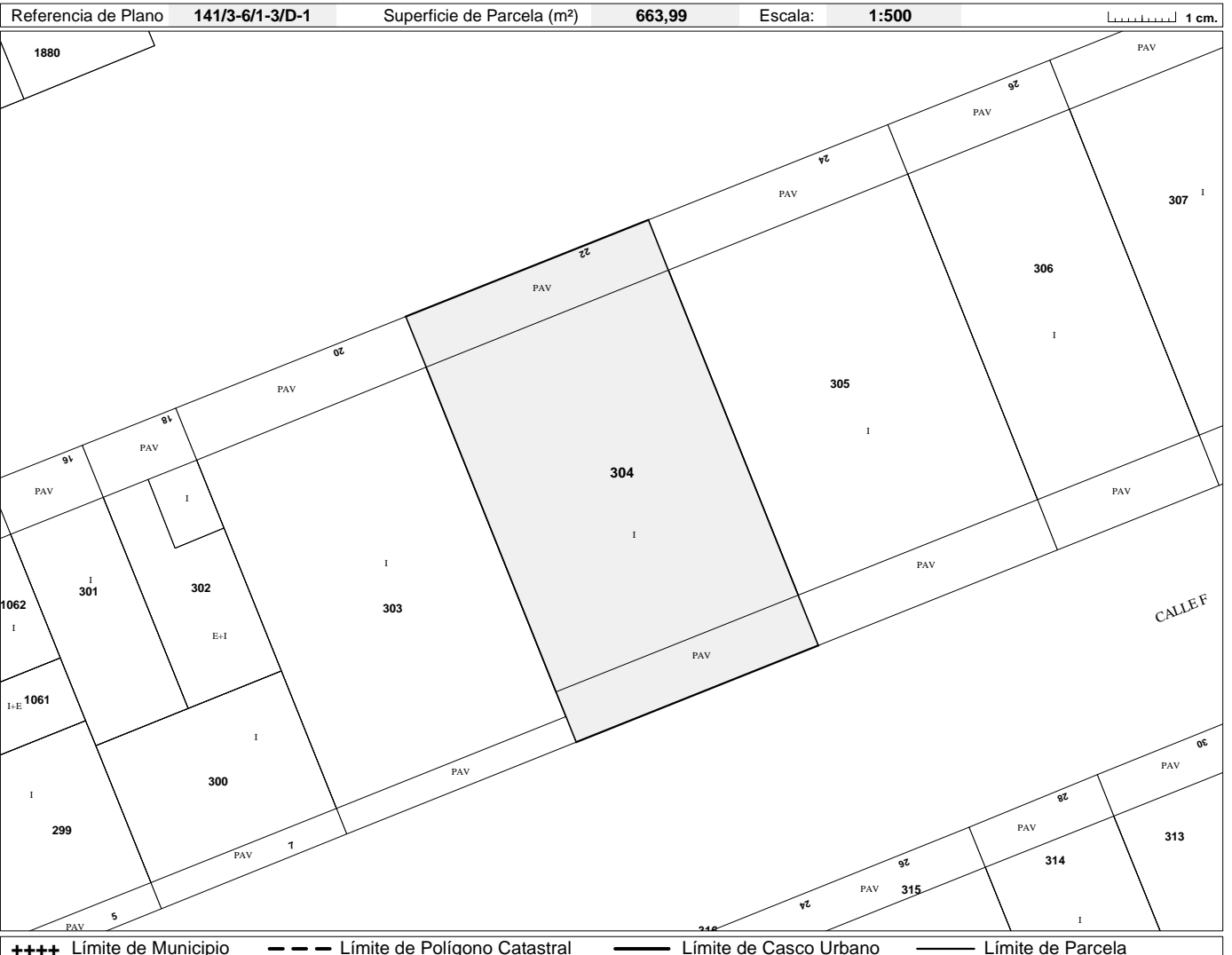
Expedida el 24 de noviembre de 2018 vía Internet <https://catastro.navarra.es>

Código Seguridad: T/GMC1U30JLR

CÓDIGOS LOCALIZADORES Y DATOS DESCRIPTIVOS

CÓDIGOS LOCALIZADORES (*)				DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²)		USO, DESTINO O CULTIVO
					Principal	Común	
2	304	1	1	CL E, 22 BJ	500,00		NAVE INDUSTRIAL
2	304	1	2	CL E, 22 BJ	164,00		PAVIMENTO

CROQUIS DE SITUACIÓN DE LA PARCELA EN LA QUE SE UBICAN LAS UNIDADES INMOBILIARIAS



Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos.

Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(*) Los códigos localizadores se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela y Unidad Urbana.

DOCUMENTO II

ANEXOS

ANEXO 2

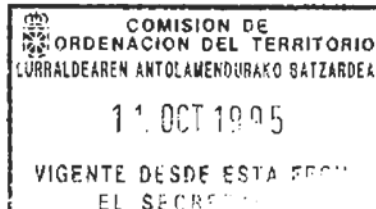
Norma urbanística

ART. N°: 59	UNIDAD: UC12NB	UNIDAD ANTERIOR: J-4 J-5
DENOMINACION:		LOCALIZACION: NUTILVA BAJA
<p>CLASIFICACION: Suelo Urbano Consolidado</p> <p>CALIFICACION: Industrial</p> <p>DEFINICION: Terrenos industriales de reciente construcción y colmatados por la edificación.</p> <p>USOS: Permitidos: Industrial, Almacenes y Garajes.</p> <p>Autorizables: Oficinas, Hostelería y Comercial.</p> <p>Prohibidos: Residencial y todos los demás.</p> <p>NORMATIVA DE EDIFICACION:</p> <p>Unidad consolidada y sin posibilidad de nuevas edificaciones.</p> <p>OTRAS DETERMINACIONES:</p> <p>Se prohíbe el almacenamiento de materiales y el desarrollo de las actividades industriales en el exterior de las edificaciones.</p>		

COMISION DE
ORDENACION DEL TERRITORIO
LURRALDEAREN ANTOLAMENDURAKO BATZARDEA

11 OCT 1995

VIGENTE DESDE ESTA FECHA
EL SECRETARIO



2. En caso de contradicción entre diferentes determinaciones que regulen los mismos aspectos, prevalecerá la que suponga un mayor beneficio al interés público.

Art 13. Edificabilidad

1. La intensidad del uso de los aprovechamientos de los terrenos con fines constructivos, viene dada por la edificabilidad o relación entre la superficie construible en m² y la superficie del terreno en que se pretende construir.
2. En las presentes N.U.M. se entiende por superficie construida la totalidad del perímetro edificado en cada planta, incluidos porches, terrazas, etc.

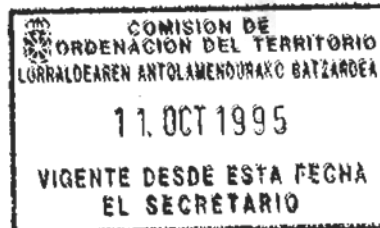
A efectos del cálculo de la edificabilidad en estas N.U.M. no computarán las superficies de los sótanos de las edificaciones (siempre que la cota de planta baja no supere un 1 metro de altura) y la de los áticos o entrecubiertas.

Art° 14. Alturas

1. Se entiende por altura de la edificación la distancia existente entre la cota del terreno o urbanización y el último alero de la edificación, o el techo de la última planta autorizada, medida en su fachada principal.
2. Por encima de la altura máxima autorizada no se permiten más que cubiertas, áticos, chimeneas y conductos de ventilación y cajas de ascensores en las viviendas; y cubiertas, conductos de ventilación y chimeneas en las edificaciones agrícolas o industriales.
3. El Ayuntamiento, en casos excepcionales, por características especiales del terreno o de la actividad que se pretende desarrollar, y debidamente justificados, podrá autorizar alturas superiores a las establecidas en la normativa pormenorizada.

Art° 15. Número de plantas

1. La utilización del volumen resultante en las edificaciones, dentro de la altura máxima autorizada, viene regulada por el señalamiento en la normativa pormenorizada del número máximo de plantas que se autorizan.



2. Con carácter general, y salvo que la normativa pormenorizada expresamente lo prohíba, se autorizan, sin que computen a efectos de edificabilidad:
- La realización de sótanos en cualquier edificación, siempre que la cota del suelo de la planta baja no supere 1 metro de altura.
 - La utilización de las entrecubiertas en las viviendas unifamiliares, siempre que la altura interior en los muros exteriores no superen 1,5 metros.
 - La construcción de entreplantas en naves industriales, con las dimensiones y usos que se detallan en las normativas pormenorizadas.

Artº 16. Alineaciones

1. Se define como alineación el límite de las edificaciones y parcelas entre sí o con los espacios públicos.
2. En los planos de ordenación correspondientes se señalan las alineaciones obligatorias a las que deben ajustarse las edificaciones que se realicen.
3. En las edificaciones existentes, y que no se declaren fuera de ordenación, se mantienen las alineaciones actuales.
4. Las alineaciones establecidas podrán ser modificadas mediante la realización de Estudios de Detalle, que serán sometidos a la aprobación del Ayuntamiento, quien tomará su decisión teniendo en cuenta que la nueva solución suponga una mejora evidente sobre la anterior. En cualquier momento el Ayuntamiento, por propia iniciativa, podrá redactar Estudios de Detalle para modificar alineaciones vigentes.

En ningún caso, la modificación de las actuales alineaciones puede suponer un aumento de la edificabilidad permitida.

Artº 17. Usos

1. Se entiende por uso la actividad que tiene lugar en una unidad, sector o área, en las edificaciones y/o terrenos de éstas, y que las N.U.M. regulan para conseguir la compatibilidad entre todos los usos.

DOCUMENTO II

ANEXOS

ANEXO 3

Proceso productivo.

Maquinaria.

INDICE

1.	DIAGRAMA MAQUINARIA.....	2
2.	MAQUINARIA.....	3
	2.1 LÍNEA DE LA PATATA	3
	2.2 LÍNEA DE LA CEBOLLA.....	15
	2.3 MAQUINAS AUXILIARES	20
3.	TABLA RESUMEN DE LA MAQUINARIA	25

1. DIAGRAMA MAQUINARIA

A continuación, se muestra la maquinaria utilizada, estas se han agrupado en función de su funcionalidad a lo largo del proceso de producción.

Limpieza, pelado y corte

- Volteador palots (x1)
- Tolla de limpieza patata (x1)
- Quitapiedras (x1)
- Peladora patata (x1)
- Cortadora Patata (x1)
- Cortadora cebolla (x1)
- Freidora cebolla (x1)

Elaboración

- Freidora en continuo (x1)
- Formadora de tortillas (x1)
- Cinta de almacenamiento y enfriamiento (x1)

Acabado

- Envasadora (x1)
- Etiquetadora (x1)

Auxiliar

- Decantador aceite (x2)
- Depósito huevina (x1)
- Bomba de trasvase (x3)
- Zandara (x1)
- Cinta de transporte (x3)
- Cinta de inspección (x1)
- Fregadero Lavamanos (x2)
- Mesa apoyar producto(x1)

2. MAQUINARIA

Se realiza un estudio detallado de las características generales y técnicas de la maquinaria utilizada. Se han expuesto siguiendo el proceso continuo de producción que siguen.

2.1 LÍNEA DE LA PATATA

1) Volteador de palots

Puesto que la papata se almacena en palots, el primer paso en la línea de producción es la descarga de esta. De esta forma el volteador permite una descarga rápida y segura que permite la automatización de la línea.

Este modelo seleccionado posee las siguientes características;

- Volteo automático de palots de 1,2 x 1,2 x 0,8 m
- Funcionamiento hidráulico y giro de 110°
- Tiempo de ciclo desde 30 segundos.
- Peso máximo a voltear 800 Kg

Características técnicas:

Volteador de palots

Marca	Aitenet
Modelo	Volteador palots
Largo	1650 mm
Ancho	1700 mm
Alto	1200 mm
Producción por hora	1 a 2 palots por minuto
Potencia (W)	2000
Precio	2,500.00 €
Cantidad	1



2) Tolva de limpieza

Las patatas son descargadas en la tolva llena de agua, de forma que efectúa un prelavado. Esta máquina posee un vibrador en la parte inferior para evitar atascos. Una cinta transportadora va cogiendo las patatas de la tolva y las hace caer en la quitapiedras.

- Hecha de banda de polipropileno resistente a la erosión de la tierra que aportan las patatas.
- Rodamientos de acero inoxidable y poliamida.
- Banda modular totalmente desmontable para facilitar su limpieza.

Características técnicas:

Tolva de limpieza

Marca	Trainomaq
Modelo	TL-2600
Largo	1700 mm
Ancho	1700 mm
Alto	1800 mm
Producción por hora	450
Potencia (W)	750
Precio	1,200.00 €
Cantidad	1



3) Quitapiedras

Las patatas caen la tolva de agua que posee el quitapiedras y mediante un sinfín, estas suben dejando caer las piedras y otros sedimentos a la zona inferior de la máquina para que no entren cuerpos extraños en la instalación, de esta forma se efectúa un segundo lavado.

- Construida de acero inoxidable.
- Ventana de salida de aguas
- La tolva está dividida en varias secciones para separar diferentes sedimentos, a estas secciones se accede a través de una puerta registrable.

Características técnicas:

Quitapiedras

Marca	Trainomaq
Modelo	LD-2600
Largo	1500 mm
Ancho	1000 mm
Alto	1800 mm
Producción por hora	450
Potencia (W)	750
Precio	1,100.00 €
Cantidad	1
Consumo agua	165 litros/día



4) Peladora de patata

Una vez limpias las patatas estas caerán del quitapiedras a la peladora que mediante abrasión con un movimiento centrífugo continuo se encargará de pelarlas.

- Construida íntegramente en Acero Inoxidable AISI304.
- Operaciones de limpieza y mantenimiento sencillas.
- Sistema manual o automático.

Características técnicas:

Peladora patatas	
Marca	Trainomaq
Modelo	PLT-800
Largo	1030 mm
Ancho	Ø800 mm
Alto	1500 mm
Producción por hora	550
Potencia (W)	370
Precio	1,500.00 €
Cantidad	1



5) Cinta de transporte

La patata cortada cae de nuevo en una tolva con agua para limpiar el resto de peladura que se haya podido quedar. Posteriormente será conducida por la cinta hasta la cortadora.

- Construida íntegramente en Acero Inoxidable AISI304.
-

Características técnicas:

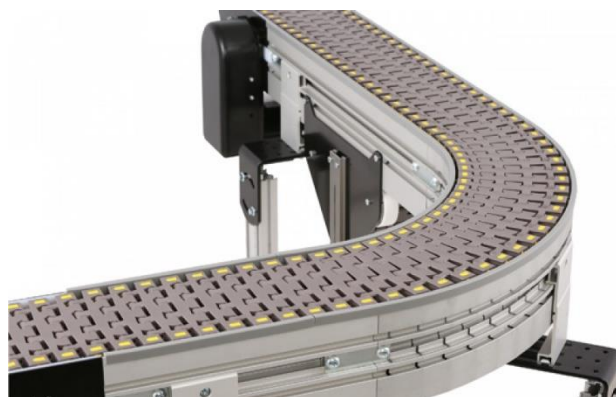
Cinta transporte (Modelo 1)

Marca	Trainomaq
Modelo	A medida
Largo	1600 mm
Ancho	600 mm
Alto	1100 mm
Potencia (W)	400
Precio	750.00 €
Cantidad	2



Cinta tranporte (Modelo 2)

Marca	Trainomaq
Modelo	A medida
Largo	3000 mm
Ancho	45 mm
Alto	1100 mm
Potencia (W)	400
Precio	750.00 €
Cantidad	2



Este segundo modelo se utilizará más adelante en el proceso productivo.

6) Cortadora de patatas

A continuación, la patata llega a la cortadora, esta realiza el corte por fuerza centrífuga, con las dimensiones requeridas.

- Construida íntegramente en Acero Inoxidable AISI304.
- Diferentes tipos de corte.
- Fácil cambio de las cuchillas.
- Protección de cuchillas.
- Operaciones de limpieza y mantenimiento sencillas.

Características técnicas:

Cortadora de patatas	
Marca	Trainomaq
Modelo	CT-220
Largo	1000 mm
Ancho	Ø800 mm
Alto	900 mm
Producción por hora	550
Potencia (W)	550
Precio	2,500.00 €
Cantidad	1



7) Cinta de inspección

Una vez cortadas las patatas estas pasan por una cinta de inspección donde el personal se encargará de extraer las que no resulten adecuadas. Además Esta cinta se encargará de transportar las patatas a la sala de fritura, que posee condiciones más higiénicas para el manejo del producto. Se trata de una cinta personalizada;

- No posee tolva.
- Completamente horizontal.
- La banda es de poliuretano.
- Construida íntegramente en Acero inoxidable AISI 304.
- Velocidad regulable.

Características técnicas:

Cinta de inspección	
Marca	Trainomaq
Modelo	A medida
Largo	1800 mm
Ancho	700 mm
Alto	1100 mm
Potencia (W)	400
Precio	750.00 €
Cantidad	1



8) Freidora en continuo

A continuación, las patatas pasan a una freidora en continuo a través de una cinta de transporte que va escurriendo el aceite sobrante, de esta forma se reducen los tiempos muertos de carga y recuperación de temperaturas.

- El producto recibe un calor uniforme durante todo el proceso.
- Ahorro de energía mediante el controlador de temperatura.
- Opción de controlar la temperatura y el tiempo del proceso para conseguir una fritura óptima.
- Posee una fase de escurrido.

Características técnicas:

Freidora en continuo	
Marca	Valenzo
Modelo	ST4 Maxi
Largo	3000 mm
Ancho	848 mm
Alto	1522 mm
Producción por hora	450
Potencia (W)	40000
Precio	9,000.00 €
Cantidad	1
Capacidad aceite	100 L.



9) Formadora de tortillas

Una vez fritas las patatas, estas se mezclan con la huevo pasteurizado y la sal, y si el formato lo requiere con la cebolla. La formadora se encarga de dosificar la cantidad necesaria y formar las tortillas.

- Construida de Acero inoxidable AISI 304.
- Energía gas o eléctrica
- Regulación de la velocidad
- Control automático de la temperatura

Características técnicas:

Formadora de tortillas	
Marca	Mafrigarlo
Modelo	A medida
Largo	4077 mm
Ancho	1651 mm
Alto	1320 mm
Producción por hora	750
Potencia (W)	55000
Precio	12,000.00 €
Cantidad	1



10) Cinta de almacenamiento y enfriamiento

Una vez elaboradas las tortillas estas son transportadas a través de la cinta de transporte (Modelo 2, cuyas características técnicas se describen en el apartado 5) es necesario que su temperatura disminuya hasta la ambiente para posteriormente envasarlas, de esta forma esta cinta se encarga de almacenar las tortillas mientras descienden su temperatura de manera que el operario pueda ir envasándolas.

- Control automático de la temperatura.
- Construida de Acero inoxidable AISI 304.
- Control de la velocidad automático o manual.

Características técnicas:

Almacenamiento y enfriamiento

Marca	Trainomaq
Modelo	A medida
Largo	1700 mm
Ancho	700 mm
Alto	1800 mm
Potencia (W)	15000
Precio	2,400.00 €
Cantidad	1



11) Envasadora

Una vez ha descendido la temperatura de las tortillas estas se envasan. Se trata de una cinta de campana automatizada para envasar lotes en bolsas.

- Cinta de alimentación automatizada.
- Dispositivo de corte de cuellos de bolsa.
- Ajuste manual de la altura de soldadura.
- Cinta de salida.
- Control MC 08/10 con sensor de vacío.

Características técnicas:

Envasadora	
Marca	Multivac
Modelo	B325
Largo	2500 mm
Ancho	1200 mm
Alto	1600 mm
Producción por hora	1000
Potencia (W)	5000
Precio	2,000.00 €
Cantidad	1



12) Etiquetadora

Una vez envasadas las tortillas es necesario etiquetar los distintos formatos.

- Diseñado principalmente en acero inoxidable.
- Preselección de productos, sin tiempos de parada en cambios de artículo.
- Ajustes automáticos a las medidas de envases y etiquetas.
- Manejo intuitivo a través de la pantalla táctil.

Características técnicas:

Etiquetadora	
Marca	Espera Ibérica
Modelo	ES7000
Largo	2380 mm
Ancho	1080 mm
Alto	1960 mm
Producción por hora	1000
Potencia (W)	2200
Precio	2,500.00 €
Cantidad	1



2.2 LÍNEA DE LA CEBOLLA

1) Fregadero Lavamanos

En esta primera operación se utiliza el fregadero para el lavado del producto y su posterior pelado. Además nos permite mantener altas medidas de higiene ya que se trata de un producto de consumo humano. Se dispondrán de dos unidades una de ellas en la línea de la tortilla.

Fregadero Lavamanos

Largo	1350 mm
Ancho	500 mm
Alto	1000-1300 mm
Precio	300.00 €
Cantidad	2
Material	Acero inoxidable



2) Cortadora de cebolla

Una vez lavada se procede a su corte, puesto que el porcentaje de cebolla es mucho menor que el de patata y no todos los formatos llevan la maquina seleccionada es manual y de tamaño pequeño.

- Fabricación en acero inoxidable.
- Salida del producto lateral.
- Pisador y tapa fácilmente desmontables para su limpieza.

Características técnicas:

Cortadora cebolla

Marca	CA-31
Modelo	Sammic
Largo	389 mm
Ancho	405 mm
Alto	544 mm
Producción por hora	450
Potencia (W)	370
Precio	550.00 €
Cantidad	1



3) Mesa

Debido a las medidas de la cortadora esta irá apoyada en una mesa de trabajo para que el operario realiza la tarea con comodidad, además esta permitirá apoyar el producto ya lavado para una mejor ejecución de la tarea.

- Cuenta con un estante inferior para la colocación de bandejas y moldes.
- Posibilidad de colocar otro estante intermedio para mayor espacio
- Patas totalmente regulables hasta la altura de 90 cm.

Características técnicas:

Mesa	
Marca	Hosdecora
Modelo	02-F00509xx
Largo	2000 mm
Ancho	900 mm
Alto	1000-1300 mm
Precio	250.00 €
Cantidad	1
Material	Acero inoxidable



4) Freidora cebolla

Para evitar que los formatos que no contienen cebolla estén exentos de este sabor la cebolla se freirá en una pequeña freidora manualmente.

- Construida de hacer inoxidable.
- Calentamiento por gas.
- Sistema manual o automático.

Características técnicas:

Freidora cebolla

Marca	Trainomaq
Modelo	FPT-700
Largo	700 mm
Ancho	700 mm
Alto	1200 mm
Producción por hora	100
Potencia (W)	3000
Precio	380.00 €
Cantidad	1



5) Zándara

Una vez se ha freído la cebolla esta caerá a una zándara donde irá disminuyendo su temperatura hasta la ambiente e irá escurriendo el aceite sobrante.

- Construida de acero inoxidable AISI304.
- Chapa pulido brillo para facilitar su desplazamiento.

Características técnicas:

Zándara	
Marca	Trainomaq
Modelo	ZRT
Largo	1500 mm
Ancho	800 mm
Alto	1200mm
Potencia (W)	1200
Precio	1,560.00 €
Cantidad	1



2.3 MAQUINAS AUXILIARES

1) Depósito decantador de aceite

Se utiliza un depósito decantador para almacenar el aceite necesario para freír las patatas. Se poseen dos decantadores, uno para almacenar el aceite nuevo que llega y otro al que se pasará a través de una bomba el aceite usado de la freidora.

Este permite separar sólidos presentes en el aceite de manera que el aceite queda filtrado y ausente de restos para utilizarlo una segunda vez.

- Construido en acero AISI 304.
- Tapa superior abatible en su mitad.
- Desagüe inferior de 3"
- El cono inferior recoge las impurezas del frito, y al estar su orificio rellenado a un nivel superior impide que éstas regresen a la freidora.
-

Características técnicas:

Depósito decantador aceite	
Marca	Trainomaq
Modelo	CT-825
Largo	Ø955
Ancho	Ø955
Alto	2300 mm
Capacidad (litros)	1500
Precio	2.100,00 €
Cantidad	2

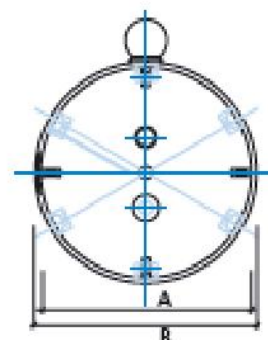
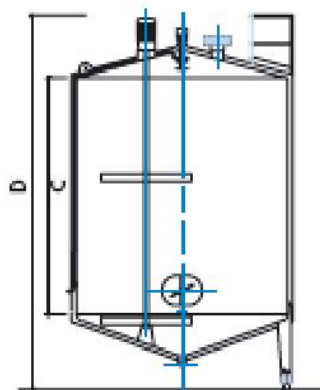


2) Depósito huevo pasteurizado

Se ha optado por un depósito que almacene el huevo pasteurizado a las condiciones óptimas. Las ventajas del depósito son el gran volumen de almacenamiento que posee y el tamaño que ocupa. Al tratarse de un depósito en vertical se optimiza el espacio utilizado. Además, permite evacuar la cantidad necesaria de forma limpia y continua.

Depósito huevina

Marca	SetPar
Modelo	Fontseré
Largo	Ø1800
Ancho	Ø1800
Alto	2560
Capacidad (l)	6000
Precio/ud	3.100,00 €
Cantidad	1



3) Bomba de trasvase

Para poder realizar la travase tanto del huevo pasteurizado como del aceite desde sus respectivos depósitos es necesaria una bomba que permita mover la cantidad requerida.

Características técnicas:

Bomba trasvase	
Marca	TELLARINI
Modelo	AL 24/20
Capacidad (l/min)	100
Potencia/ud (W)	750
Precio/ud	450,00 €
Cantidad	3



4) Caudalímetro

A su vez será necesario un caudalímetro par introducir la cantidad necesaria de aceite para llenar la freidora y la cantidad de huevo pasteurizado necesario para cada formato. Se utilizan los siguientes caudalímetros electromagnéticos:

- Solo válido para líquidos conductivos a partir de $5 \mu\text{S}/\text{cm}$.
- Muy alta precisión. Error de 0,2% para intervalo de 1-10.
- Gran intervalo de medida desde 0,1 hasta 10 m/s.

Características técnicas:

Caudalímetro	
Marca	CONTATEC
Modelo	EMI-15
Material interior	Teflón
Material electrodos	AISI 316L
Material exterior	AISI 304
Potencia	10 W
Cantidad	3



5) Carretilla elevadora

Para poder transportar hasta el almacén la materia que llegan semanalmente, así como cargar los pedidos, es necesario una carretilla que permita realizar este proceso. La carretilla seleccionada cuenta con las siguientes características:

- Posibilidad de parametrizar los parámetros
- Satisface la ergonomía del trabajador.
- Frenado suave para impedir que la carga se caiga
- La luneta superior del tejadillo de cristal de seguridad proporciona un grado de seguridad alto.
-

Características técnicas:

Carretilla elevadora

Marca	KIPOR
Modelo	EFX 410/413
Largo	3135 mm
Ancho	1550 mm
Máx. altura mástil	2005 mm
Máx. altura elevación	3479 mm
Peso que soporta	1600-2000 Kg
Potencia	9,5 kW
Precio	3890



3. TABLA RESUMEN DE LA MAQUINARIA

	MAQUINARIA																	
	MODELO	MARCA	UDS	Q_necesaria (Kg/día)	Q_necesaria (Kg/h)	Q_máquina teórica (Kg/h)	DIMENSIONES (LxB) (mm)	FACTOR DE PRODUCCIÓN	Q_máquina utilizada (Kg/h)	HORAS DE TRABAJO	HORAS	AREA (m²/2)	ÁREA MAYORADA (m²/2)	POTENCIA UNITARIA (W)	POTENCIA (W)	VALOR MONETARIO/ UD	Nº OPERARIOS	OBSERVACIONES
Volteador palots	Volteador palots	Aitenet	1	-	-	-	2000x1700	-	-	-	-	-	3,4	2000	2000	2.500,00 €		
Tolva de limpieza patata	TL-2600	Trainomaq	1	2381	396,8	450	2000x1700	0,8	340	7	6h 25 min	1,4	1,54	750	750	1.200,00 €		
Quitapiedras	LD-2600	Trainomaq	1	2381	396,8	450	1500 x 800	0,8	340	7	6h 25 min	1,4	1,54	750	750	1.100,00 €		Compuerta de limpieza
Peladora patata	PLT-800	Trainomaq	1	2381	396,8	550	1030 x Ø800	0,6	340	7	6h 25 min	0,2	0,22	370	370	1.500,00 €		Apertura puerta
Cortadora cebolla	CA-31	Sammic	1	171	28,5	450	389 x 405	0,9	400	0,4	25 min	0,2	0,22	370	370	550,00 €	1	Distintos cortes
Freidora cebolla	FPT-700	Trainomaq	1	171	28,5	100	700 x 700	1	100	1,7	1h 40 min		0,5	3000	3000	380,00 €		
Zandara	ZRT	Trainomaq	1	-	-	-	1500 x 800	-	-	-	-	-	1,2	-	1200	1.560,00 €		
Cinta de transporte	A medida	Trainomaq	4	-	-	-	1500 x 600	-				3,6	3,96	400	1600	750,00 €		Velocidad regulable
Cinta de inspección	A medida	Trainomaq	1	-	-	-	1500 x 600	-	-	-	-	0,9	0,99	400	400	750,00 €	1	Velocidad regulable
Cortadora Patata	CT-220	Trainomaq	1	2381	396,8	550	1000 x Ø800	0,6	340	7	6h 25 min	1,1	1,21	550	550	2.500,00 €		Fácil mantenimiento corte regulable
Freidora en continuo	ST4 Maxi	Valenzo	1	2552	425,3	450	3000 x 848	0,8	365	7	6h 25 min	4,4	4,84	40000	40000	9.000,00 €		700 litros aceite/Lleva filtro aceite
Formadora de tortillas	A medida	Mafrigarlo	1	3968	661	750	4077 x 1651	0,9	650	6,1	6h	6,7	7,37	55000	55000	12.000,00 €		Incluye mezclador de materia
Cinta de almacenamiento y enfriamiento	A medida	Trainomaq	1	-	-	-	1700 x 700	-	-	-	-	-	1,2	15000	15000	2.400,00 €		
Mesa apoyar producto	02-F00509xx	Hosdecora	1		-		2000 x 900	-	-	-	-	-	1,8	-	-	250,00 €		
Envasadora	B325	Multivac	1	3968	661	1000	2500 x 1200	0,9	900	4,4	4h 25 min	1,6	1,76	5000	5000	2.000,00 €	1	Velocidad regulable
Fregadero Lavamanos			2	-	-	-	1350 x 500						0,7	-	-	300,00 €		Apertura de puerta
Etiquetadora	ES7000	Espera Ibérica	1	3968	661	1000	3500 x 800	1	1000	4	4h	2,8	3,08	2200	2200	2.500,00 €	1	
Decantador aceite	Trainomaq	CT-825	2	1182	-	1500	Ø955 x 2300	-	-	-	-	-	2,2	-	-	2.100,00 €		
Depósito hnevina	SetPar	Fontseré	1	5324	-	6000	Ø1800 x 2560	-	-	-	-	-	4,7	-	-	3.100,00 €		Válvula apertura superior
Caudalímetro	EMI-15	Contatec	3		-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	30	160,00 €		
Bomba de trasvase	TELLARINI	AL 24/20	3	-	-	100		-	-	-	-	-	-	750	2250	450,00 €		
Carretilla elevador	EFX 410/413	KIPOR	1	3135 x 1550	-	-	-	-	-	-	-	-	3,8	9500	9500	4.560,00 €		

1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
2.- ESTRUCTURA.....	4
2.1.- Geometría.....	4
2.1.1.- Nudos.....	4
2.1.2.- Barras.....	6
3.- CIMENTACIÓN.....	14
3.1.- Elementos de cimentación aislados.....	14
3.1.1.- Descripción.....	14
3.1.2.- Medición.....	16
3.1.3.- Comprobación.....	21
3.2.- Vigas.....	55
3.2.1.- Descripción.....	55
3.2.2.- Medición.....	55
3.2.3.- Comprobación.....	57



1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-98-CTE

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categorías de uso

B. Zonas administrativas

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento



Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000



Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Producido por una versión educativa de CYPE

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

 $\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales. $\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	19.460	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	19.460	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	9.730	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.060	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.060	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.060	19.460	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.060	19.460	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N10	5.060	9.730	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.120	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.120	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.120	19.460	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.120	19.460	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.120	9.730	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.180	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.180	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.180	19.460	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.180	19.460	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.180	9.730	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.240	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.240	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.240	19.460	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.240	19.460	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.240	9.730	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.300	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	25.300	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.300	19.460	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.300	19.460	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.300	9.730	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	25.300	3.860	6.897	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	25.300	7.720	7.293	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	25.300	15.600	6.897	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	25.300	11.740	7.293	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	0.000	3.860	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N36	0.000	3.860	6.897	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	0.000	7.720	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N38	0.000	7.720	7.293	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	0.000	15.600	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N40	0.000	15.600	6.897	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	0.000	11.740	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	0.000	11.740	7.293	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	20.240	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	25.300	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	20.240	19.460	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	25.300	19.460	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	20.240	3.860	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	20.240	3.860	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N49	20.240	7.720	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N50	20.240	7.720	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	20.240	11.740	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N52	20.240	11.740	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	20.240	15.600	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N54	20.240	15.600	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N55	25.300	3.860	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	25.300	7.720	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	25.300	11.740	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	25.300	15.600	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	5.060	3.860	6.897	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	5.060	15.600	6.897	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	20.240	15.600	6.897	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	20.240	3.860	6.897	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	15.180	15.600	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	15.180	19.460	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	15.180	15.600	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N66	25.300	3.860	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N67	25.300	7.720	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N68	25.300	11.740	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N69	25.300	15.600	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
 E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
 G: Módulo de cortadura
 f_y : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{sup.} (m)	Lb _{inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 240 B (HEB)	-	5.956	0.544	1.20	1.20	-	-
		N3/N4	N3/N4	HE 240 B (HEB)	-	5.956	0.544	1.20	1.20	-	-
		N2/N36	N2/N5	IPN 360 (IPN)	0.121	3.759	-	0.10	1.00	-	3.000
		N36/N38	N2/N5	IPN 360 (IPN)	-	3.880	-	0.10	1.00	-	3.000
		N38/N5	N2/N5	IPN 360 (IPN)	-	2.021	-	0.10	1.00	-	3.000
		N4/N40	N4/N5	IPN 360 (IPN)	0.121	3.759	-	0.10	1.00	-	3.000
		N40/N42	N4/N5	IPN 360 (IPN)	-	3.880	-	0.10	1.00	-	3.000
		N42/N5	N4/N5	IPN 360 (IPN)	-	2.021	-	0.10	1.00	-	3.000



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N6/N7	N6/N7	HE 240 B (HEB)	-	5.956	0.544	1.20	1.20	-	-
		N8/N9	N8/N9	HE 240 B (HEB)	-	5.956	0.544	1.20	1.20	-	-
		N7/N59	N7/N10	IPN 360 (IPN)	0.121	3.759	-	0.10	1.00	-	3.000
		N59/N10	N7/N10	IPN 360 (IPN)	-	5.901	-	0.10	1.00	-	3.000
		N9/N60	N9/N10	IPN 360 (IPN)	0.121	3.759	-	0.10	1.00	-	3.000
		N60/N10	N9/N10	IPN 360 (IPN)	-	5.901	-	0.10	1.00	-	3.000
		N11/N12	N11/N12	HE 240 B (HEB)	-	5.956	0.544	1.20	1.20	-	-
		N13/N14	N13/N14	HE 240 B (HEB)	-	5.956	0.544	1.20	1.20	-	-
		N12/N15	N12/N15	IPN 360 (IPN)	0.121	9.660	-	0.10	1.12	-	3.000
		N14/N15	N14/N15	IPN 360 (IPN)	0.121	9.660	-	0.10	1.12	-	3.000
		N16/N17	N16/N17	HE 240 B (HEB)	-	5.956	0.544	1.20	1.20	-	-
		N18/N64	N18/N19	HE 240 B (HEB)	-	2.930	0.070	1.20	2.60	-	-
		N64/N19	N18/N19	HE 240 B (HEB)	0.070	2.886	0.544	1.20	2.23	-	-
		N17/N20	N17/N20	IPN 360 (IPN)	0.121	9.660	-	0.10	1.12	-	3.000
		N19/N20	N19/N20	IPN 360 (IPN)	0.121	9.660	-	0.10	1.12	-	3.000
		N21/N43	N21/N22	HE 240 B (HEB)	-	2.930	0.070	1.20	2.60	-	-
		N43/N22	N21/N22	HE 240 B (HEB)	0.070	2.886	0.544	1.20	2.23	-	-
		N23/N45	N23/N24	HE 240 B (HEB)	-	2.930	0.070	1.20	2.60	-	-
		N45/N24	N23/N24	HE 240 B (HEB)	0.070	2.886	0.544	1.20	2.23	-	-
		N22/N62	N22/N25	IPN 360 (IPN)	0.121	3.759	-	0.10	1.00	-	3.000
		N62/N25	N22/N25	IPN 360 (IPN)	-	5.901	-	0.10	1.00	-	3.000
		N24/N61	N24/N25	IPN 360 (IPN)	0.121	3.759	-	0.10	1.00	-	3.000
		N61/N25	N24/N25	IPN 360 (IPN)	-	5.901	-	0.10	1.00	-	3.000
		N26/N44	N26/N27	HE 240 B (HEB)	-	3.000	-	1.20	2.60	-	-
		N44/N27	N26/N27	HE 240 B (HEB)	-	3.500	-	1.20	2.23	-	-
		N28/N46	N28/N29	HE 240 B (HEB)	-	3.000	-	1.20	2.60	-	-
		N46/N29	N28/N29	HE 240 B (HEB)	-	3.500	-	1.20	2.23	-	-
		N27/N31	N27/N30	IPN 360 (IPN)	0.121	3.759	-	0.10	1.00	-	3.000
		N31/N32	N27/N30	IPN 360 (IPN)	-	3.880	-	0.10	1.00	-	3.000
		N32/N30	N27/N30	IPN 360 (IPN)	-	2.021	-	0.10	1.00	-	3.000
		N29/N33	N29/N30	IPN 360 (IPN)	0.121	3.759	-	0.10	1.00	-	3.000
		N33/N34	N29/N30	IPN 360 (IPN)	-	3.880	-	0.10	1.00	-	3.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N34/N30	N29/N30	IPN 360 (IPN)	-	2.021	-	0.10	1.00	-	3.000
		N7/N12	N7/N12	IPE 270 (IPE)	-	5.060	-	0.00	0.00	-	-
		N12/N17	N12/N17	IPE 270 (IPE)	-	5.060	-	0.00	0.00	-	-
		N17/N22	N17/N22	IPE 270 (IPE)	-	5.060	-	0.00	0.00	-	-
		N22/N27	N22/N27	IPE 270 (IPE)	-	5.060	-	0.00	0.00	-	-
		N2/N7	N2/N7	IPE 270 (IPE)	-	5.060	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N14	N9/N14	IPE 270 (IPE)	-	5.060	-	0.00	0.00	-	-
		N14/N19	N14/N19	IPE 270 (IPE)	-	5.060	-	0.00	0.00	-	-
		N19/N24	N19/N24	IPE 270 (IPE)	-	5.060	-	0.00	0.00	-	-
		N24/N29	N24/N29	IPE 270 (IPE)	-	5.060	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	IPE 270 (IPE)	-	5.060	-	0.00	0.00	-	-
		N10/N15	N10/N15	IPE 270 (IPE)	-	5.060	-	0.00	0.00	-	-
		N15/N20	N15/N20	IPE 270 (IPE)	-	5.060	-	0.00	0.00	-	-
		N20/N25	N20/N25	IPE 270 (IPE)	-	5.060	-	0.00	0.00	-	-
		N25/N30	N25/N30	IPE 270 (IPE)	-	5.060	-	0.00	0.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	IPE 270 (IPE)	-	5.060	-	0.00	0.00	-	-
		N35/N36	N35/N36	IPE 160 (IPE)	-	6.716	0.181	0.00	0.70	-	-
		N37/N38	N37/N38	IPE 160 (IPE)	-	7.112	0.181	0.00	0.70	-	-
		N39/N40	N39/N40	IPE 160 (IPE)	-	6.716	0.181	0.00	0.70	-	-
		N41/N42	N41/N42	IPE 160 (IPE)	-	7.112	0.181	0.00	0.70	-	-
		N43/N44	N43/N44	HE 260 B (HEB)	-	5.060	-	0.00	0.00	-	-
		N45/N46	N45/N46	HE 260 B (HEB)	-	5.060	-	1.00	1.00	-	-
		N43/N47	N43/N47	IPE 140 (IPE)	0.120	3.620	0.120	0.00	0.00	-	-
		N48/N47	N48/N47	HE 240 B (HEB)	-	2.930	0.070	0.70	0.70	-	-
		N49/N50	N49/N50	HE 240 B (HEB)	-	2.930	0.070	0.70	0.70	-	-
		N51/N52	N51/N52	HE 240 B (HEB)	-	2.930	0.070	0.70	0.70	-	-
		N53/N54	N53/N54	HE 240 B (HEB)	-	2.930	0.070	0.70	0.70	-	-
		N47/N55	N47/N55	HE 260 B (HEB)	0.120	4.830	0.110	0.00	0.00	-	-
		N50/N56	N50/N56	HE 260 B (HEB)	0.120	4.830	0.110	0.00	0.00	-	-
		N52/N57	N52/N57	HE 260 B (HEB)	0.120	4.830	0.110	0.00	0.00	-	-
		N54/N58	N54/N58	HE 260 B (HEB)	0.120	4.830	0.110	0.00	0.00	-	-
		N54/N45	N54/N45	IPE 140 (IPE)	0.120	3.620	0.120	0.00	0.00	-	-

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Producido por una versión educativa de CYPE

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N52/N54	N52/N54	IPE 140 (IPE)	0.120	3.620	0.120	0.00	0.00	-	-
		N50/N52	N50/N52	IPE 140 (IPE)	0.120	3.780	0.120	0.00	0.00	-	-
		N47/N50	N47/N50	IPE 140 (IPE)	0.120	3.620	0.120	0.00	0.00	-	-
		N36/N59	N36/N59	IPE 270 (IPE)	-	5.060	-	1.00	1.00	-	-
		N40/N60	N40/N60	IPE 270 (IPE)	-	5.060	-	1.00	1.00	-	-
		N61/N33	N61/N33	IPE 270 (IPE)	-	5.060	-	1.00	1.00	-	-
		N62/N31	N62/N31	IPE 270 (IPE)	-	5.060	-	1.00	1.00	-	-
		N63/N54	N63/N54	HE 260 B (HEB)	0.120	4.820	0.120	0.00	0.00	-	-
		N63/N64	N63/N64	IPE 140 (IPE)	0.120	3.620	0.120	0.00	0.00	-	-
		N65/N63	N65/N63	HE 240 B (HEB)	-	2.930	0.070	0.70	0.70	-	-
		N64/N45	N64/N45	HE 260 B (HEB)	-	5.060	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N60	N4/N60	R 14 (R)	-	6.377	-	0.00	0.00	-	-
		N60/N5	N60/N5	R 14 (R)	-	7.773	-	0.00	0.00	-	-
		N59/N5	N59/N5	R 14 (R)	-	7.773	-	0.00	0.00	-	-
		N2/N59	N2/N59	R 14 (R)	-	6.377	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N36	N7/N36	R 14 (R)	-	6.377	-	0.00	0.00	-	-
		N36/N10	N36/N10	R 14 (R)	-	7.773	-	0.00	0.00	-	-
		N40/N10	N40/N10	R 14 (R)	-	7.773	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N40	N9/N40	R 14 (R)	-	6.377	-	0.00	0.00	-	-
		N27/N62	N27/N62	R 14 (R)	-	6.377	-	0.00	0.00	-	-
		N62/N30	N62/N30	R 14 (R)	-	7.773	-	0.00	0.00	-	-
		N61/N30	N61/N30	R 14 (R)	-	7.773	-	0.00	0.00	-	-
		N29/N61	N29/N61	R 14 (R)	-	6.377	-	0.00	0.00	-	-
		N24/N33	N24/N33	R 14 (R)	-	6.377	-	0.00	0.00	-	-
		N33/N25	N33/N25	R 14 (R)	-	7.773	-	0.00	0.00	-	-
		N31/N25	N31/N25	R 14 (R)	-	7.773	-	0.00	0.00	-	-
		N22/N31	N22/N31	R 14 (R)	-	6.377	-	0.00	0.00	-	-
		N44/N22	N44/N22	R 14 (R)	-	6.153	-	0.00	0.00	-	-
		N43/N27	N43/N27	R 14 (R)	-	6.153	-	0.00	0.00	-	-
		N26/N43	N26/N43	R 14 (R)	-	5.882	-	0.00	0.00	-	-
		N21/N44	N21/N44	R 14 (R)	-	5.882	-	0.00	0.00	-	-
		N28/N45	N28/N45	R 14 (R)	-	5.882	-	0.00	0.00	-	-
		N23/N46	N23/N46	R 14 (R)	-	5.882	-	0.00	0.00	-	-
		N46/N24	N46/N24	R 14 (R)	-	6.153	-	0.00	0.00	-	-
		N64/N24	N64/N24	R 14 (R)	-	6.153	-	0.00	0.00	-	-
		N45/N19	N45/N19	R 14 (R)	-	6.153	-	0.00	0.00	-	-
		N45/N29	N45/N29	R 14 (R)	-	6.153	-	0.00	0.00	-	-
		N6/N2	N6/N2	R 14 (R)	-	8.237	-	0.00	0.00	-	-
		N1/N7	N1/N7	R 14 (R)	-	8.237	-	0.00	0.00	-	-
		N8/N4	N8/N4	R 14 (R)	-	8.237	-	0.00	0.00	-	-
		N3/N9	N3/N9	R 14 (R)	-	8.237	-	0.00	0.00	-	-
		N18/N45	N18/N45	R 14 (R)	-	5.882	-	0.00	0.00	-	-
		N23/N64	N23/N64	R 14 (R)	-	5.882	-	0.00	0.00	-	-
		N66/N55	N66/N31	IPE 220 (IPE)	-	3.000	-	0.00	1.61	-	-
		N55/N31	N66/N31	IPE 220 (IPE)	-	3.716	0.181	0.00	1.24	-	-
		N67/N56	N67/N32	IPE 220 (IPE)	-	3.000	-	0.00	1.70	-	-



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N56/N32	N67/N32	IPE 220 (IPE)	-	4.112	0.181	0.00	1.19	-	-
		N68/N57	N68/N34	IPE 220 (IPE)	-	3.000	-	0.00	1.70	-	-
		N57/N34	N68/N34	IPE 220 (IPE)	-	4.112	0.181	0.00	1.19	-	-
		N69/N58	N69/N33	IPE 220 (IPE)	-	3.000	-	0.00	1.61	-	-
		N58/N33	N69/N33	IPE 220 (IPE)	-	3.716	0.181	0.00	1.24	-	-

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
 Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
 Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27, N28/N29, N48/N47, N49/N50, N51/N52, N53/N54 y N65/N63
2	N2/N5, N4/N5, N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30 y N29/N30
3	N7/N12, N12/N17, N17/N22, N22/N27, N2/N7, N9/N14, N14/N19, N19/N24, N24/N29, N4/N9, N10/N15, N15/N20, N20/N25, N25/N30, N5/N10, N36/N59, N40/N60, N61/N33 y N62/N31
4	N35/N36, N37/N38, N39/N40 y N41/N42
5	N43/N44, N45/N46, N47/N55, N50/N56, N52/N57, N54/N58, N63/N54 y N64/N45
6	N43/N47, N54/N45, N52/N54, N50/N52, N47/N50 y N63/N64
7	N4/N60, N60/N5, N59/N5, N2/N59, N7/N36, N36/N10, N40/N10, N9/N40, N27/N62, N62/N30, N61/N30, N29/N61, N24/N33, N33/N25, N31/N25, N22/N31, N44/N22, N43/N27, N26/N43, N21/N44, N28/N45, N23/N46, N46/N24, N64/N24, N45/N19, N45/N29, N6/N2, N1/N7, N8/N4, N3/N9, N18/N45 y N23/N64
8	N66/N31, N67/N32, N68/N34 y N69/N33

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 240 B, (HEB)	106.00	61.20	18.54	11260.00	3923.00	102.70
		2	IPN 360, Simple con cartelas, (IPN) Cartela inicial inferior: 1.00 m. Cartela final inferior: 1.00 m.	97.00	41.83	37.56	19610.00	818.00	115.00
		3	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		4	IPE 160, (IPE)	20.10	9.10	6.53	869.00	68.30	3.60
		5	HE 260 B, (HEB)	118.40	68.25	20.25	14920.00	5135.00	123.80
		6	IPE 140, (IPE)	16.40	7.56	5.34	541.00	44.90	2.45
		7	R 14, (R)	1.54	1.39	1.39	0.19	0.19	0.38
		8	IPE 220, (IPE)	33.40	15.18	10.70	2772.00	205.00	9.07

Notación:
 Ref.: Referencia
 A: Área de la sección transversal
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
 It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.



2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 240 B (HEB)	6.500	0.069	540.86
		N3/N4	HE 240 B (HEB)	6.500	0.069	540.86
		N2/N5	IPN 360 (IPN)	9.781	0.163	821.30
		N4/N5	IPN 360 (IPN)	9.781	0.163	821.30
		N6/N7	HE 240 B (HEB)	6.500	0.069	540.86
		N8/N9	HE 240 B (HEB)	6.500	0.069	540.86
		N7/N10	IPN 360 (IPN)	9.781	0.163	821.30
		N9/N10	IPN 360 (IPN)	9.781	0.163	821.30
		N11/N12	HE 240 B (HEB)	6.500	0.069	540.86
		N13/N14	HE 240 B (HEB)	6.500	0.069	540.86
		N12/N15	IPN 360 (IPN)	9.781	0.163	821.30
		N14/N15	IPN 360 (IPN)	9.781	0.163	821.30
		N16/N17	HE 240 B (HEB)	6.500	0.069	540.86
		N18/N19	HE 240 B (HEB)	6.500	0.069	540.86
		N17/N20	IPN 360 (IPN)	9.781	0.163	821.30
		N19/N20	IPN 360 (IPN)	9.781	0.163	821.30
		N21/N22	HE 240 B (HEB)	6.500	0.069	540.86
		N23/N24	HE 240 B (HEB)	6.500	0.069	540.86
		N22/N25	IPN 360 (IPN)	9.781	0.163	821.30
		N24/N25	IPN 360 (IPN)	9.781	0.163	821.30
		N26/N27	HE 240 B (HEB)	6.500	0.069	540.86
		N28/N29	HE 240 B (HEB)	6.500	0.069	540.86
		N27/N30	IPN 360 (IPN)	9.781	0.163	821.30
		N29/N30	IPN 360 (IPN)	9.781	0.163	821.30
		N7/N12	IPE 270 (IPE)	5.060	0.023	182.32
		N12/N17	IPE 270 (IPE)	5.060	0.023	182.32
		N17/N22	IPE 270 (IPE)	5.060	0.023	182.32
		N22/N27	IPE 270 (IPE)	5.060	0.023	182.32
		N2/N7	IPE 270 (IPE)	5.060	0.023	182.32
		N9/N14	IPE 270 (IPE)	5.060	0.023	182.32
		N14/N19	IPE 270 (IPE)	5.060	0.023	182.32
		N19/N24	IPE 270 (IPE)	5.060	0.023	182.32
		N24/N29	IPE 270 (IPE)	5.060	0.023	182.32
		N4/N9	IPE 270 (IPE)	5.060	0.023	182.32
		N10/N15	IPE 270 (IPE)	5.060	0.023	182.32
		N15/N20	IPE 270 (IPE)	5.060	0.023	182.32
		N20/N25	IPE 270 (IPE)	5.060	0.023	182.32
		N25/N30	IPE 270 (IPE)	5.060	0.023	182.32
		N5/N10	IPE 270 (IPE)	5.060	0.023	182.32
		N35/N36	IPE 160 (IPE)	6.897	0.014	108.82
		N37/N38	IPE 160 (IPE)	7.293	0.015	115.08
		N39/N40	IPE 160 (IPE)	6.897	0.014	108.82
		N41/N42	IPE 160 (IPE)	7.293	0.015	115.08



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N43/N44	HE 260 B (HEB)	5.060	0.060	470.30
		N45/N46	HE 260 B (HEB)	5.060	0.060	470.30
		N43/N47	IPE 140 (IPE)	3.860	0.006	49.69
		N48/N47	HE 240 B (HEB)	3.000	0.032	249.63
		N49/N50	HE 240 B (HEB)	3.000	0.032	249.63
		N51/N52	HE 240 B (HEB)	3.000	0.032	249.63
		N53/N54	HE 240 B (HEB)	3.000	0.032	249.63
		N47/N55	HE 260 B (HEB)	5.060	0.060	470.30
		N50/N56	HE 260 B (HEB)	5.060	0.060	470.30
		N52/N57	HE 260 B (HEB)	5.060	0.060	470.30
		N54/N58	HE 260 B (HEB)	5.060	0.060	470.30
		N54/N45	IPE 140 (IPE)	3.860	0.006	49.69
		N52/N54	IPE 140 (IPE)	3.860	0.006	49.69
		N50/N52	IPE 140 (IPE)	4.020	0.007	51.75
		N47/N50	IPE 140 (IPE)	3.860	0.006	49.69
		N36/N59	IPE 270 (IPE)	5.060	0.023	182.32
		N40/N60	IPE 270 (IPE)	5.060	0.023	182.32
		N61/N33	IPE 270 (IPE)	5.060	0.023	182.32
		N62/N31	IPE 270 (IPE)	5.060	0.023	182.32
		N63/N54	HE 260 B (HEB)	5.060	0.060	470.30
		N63/N64	IPE 140 (IPE)	3.860	0.006	49.69
		N65/N63	HE 240 B (HEB)	3.000	0.032	249.63
		N64/N45	HE 260 B (HEB)	5.060	0.060	470.30
		N4/N60	R 14 (R)	6.377	0.001	7.71
		N60/N5	R 14 (R)	7.773	0.001	9.39
		N59/N5	R 14 (R)	7.773	0.001	9.39
		N2/N59	R 14 (R)	6.377	0.001	7.71
		N7/N36	R 14 (R)	6.377	0.001	7.71
		N36/N10	R 14 (R)	7.773	0.001	9.39
		N40/N10	R 14 (R)	7.773	0.001	9.39
		N9/N40	R 14 (R)	6.377	0.001	7.71
		N27/N62	R 14 (R)	6.377	0.001	7.71
		N62/N30	R 14 (R)	7.773	0.001	9.39
		N61/N30	R 14 (R)	7.773	0.001	9.39
		N29/N61	R 14 (R)	6.377	0.001	7.71
		N24/N33	R 14 (R)	6.377	0.001	7.71
		N33/N25	R 14 (R)	7.773	0.001	9.39
		N31/N25	R 14 (R)	7.773	0.001	9.39
		N22/N31	R 14 (R)	6.377	0.001	7.71
		N44/N22	R 14 (R)	6.153	0.001	7.43
		N43/N27	R 14 (R)	6.153	0.001	7.43
		N26/N43	R 14 (R)	5.882	0.001	7.11
		N21/N44	R 14 (R)	5.882	0.001	7.11
		N28/N45	R 14 (R)	5.882	0.001	7.11
		N23/N46	R 14 (R)	5.882	0.001	7.11
		N46/N24	R 14 (R)	6.153	0.001	7.43

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N64/N24	R 14 (R)	6.153	0.001	7.43
		N45/N19	R 14 (R)	6.153	0.001	7.43
		N45/N29	R 14 (R)	6.153	0.001	7.43
		N6/N2	R 14 (R)	8.237	0.001	9.95
		N1/N7	R 14 (R)	8.237	0.001	9.95
		N8/N4	R 14 (R)	8.237	0.001	9.95
		N3/N9	R 14 (R)	8.237	0.001	9.95
		N18/N45	R 14 (R)	5.882	0.001	7.11
		N23/N64	R 14 (R)	5.882	0.001	7.11
		N66/N31	IPE 220 (IPE)	6.897	0.023	180.82
		N67/N32	IPE 220 (IPE)	7.293	0.024	191.23
		N68/N34	IPE 220 (IPE)	7.293	0.024	191.23
		N69/N33	IPE 220 (IPE)	6.897	0.023	180.82
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

Producido por una versión educativa de CYPE

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 240 B	93.000	133.480	645.434	0.986	1.465	4.086	7738.53	11500.90	26576.51
			HE 260 B	40.480			0.479			3762.37		
		IPN	IPN 360, Simple con cartelas	117.375	117.375		1.956	1.956		9855.55	9855.55	
			IPE 270	96.140			0.441			3464.07		
			IPE 160	28.380			0.057			447.80		
			IPE 140	23.320			0.038			300.22		
			IPE 220	28.380			0.095			744.10		
		IPE	R 14	218.358	176.221		0.631	0.034		263.87	4956.19	

2.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 240 B	1.420	93.000	132.060
	HE 260 B	1.540	40.480	62.339
IPN	IPN 360, Simple con cartelas	1.395	117.375	163.789
IPE	IPE 270	1.067	96.140	102.562
	IPE 160	0.638	28.380	18.107
	IPE 140	0.563	23.320	13.120
	IPE 220	0.868	28.380	24.640
R	R 14	0.044	218.358	9.604
Total				526.220



3.- CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N8	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 197.5 cm Ancho inicial Y: 167.5 cm Ancho final X: 197.5 cm Ancho final Y: 27.5 cm Ancho zapata X: 395.0 cm Ancho zapata Y: 195.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 7Ø16c/26 Sup Y: 15Ø16c/26 Inf X: 7Ø16c/26 Inf Y: 15Ø16c/26
N13	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 202.5 cm Ancho inicial Y: 177.5 cm Ancho final X: 202.5 cm Ancho final Y: 27.5 cm Ancho zapata X: 405.0 cm Ancho zapata Y: 205.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 8Ø16c/24 Sup Y: 17Ø16c/24 Inf X: 8Ø16c/24 Inf Y: 17Ø16c/24
N3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 152.5 cm Ancho inicial Y: 132.5 cm Ancho final X: 152.5 cm Ancho final Y: 27.5 cm Ancho zapata X: 305.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 8Ø12c/19 Sup Y: 16Ø12c/19 Inf X: 8Ø12c/19 Inf Y: 16Ø12c/19
N18	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 192.5 cm Ancho inicial Y: 162.5 cm Ancho final X: 192.5 cm Ancho final Y: 27.5 cm Ancho zapata X: 385.0 cm Ancho zapata Y: 190.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 7Ø16c/26 Sup Y: 15Ø16c/26 Inf X: 7Ø16c/26 Inf Y: 15Ø16c/26
N23	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 112.5 cm Ancho inicial Y: 92.5 cm Ancho final X: 112.5 cm Ancho final Y: 27.5 cm Ancho zapata X: 225.0 cm Ancho zapata Y: 120.0 cm Canto: 45.0 cm	Sup X: 4Ø12c/27 Sup Y: 8Ø12c/27 Inf X: 5Ø12c/25 Inf Y: 8Ø12c/27
N28	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 132.5 cm Ancho inicial Y: 102.5 cm Ancho final X: 132.5 cm Ancho final Y: 27.5 cm Ancho zapata X: 265.0 cm Ancho zapata Y: 130.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 6Ø12c/22 Sup Y: 12Ø12c/22 Inf X: 6Ø12c/22 Inf Y: 12Ø12c/22



Referencias	Geometría	Armado
N26	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 132.5 cm Ancho inicial Y: 27.5 cm Ancho final X: 132.5 cm Ancho final Y: 102.5 cm Ancho zapata X: 265.0 cm Ancho zapata Y: 130.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 6Ø12c/22 Sup Y: 12Ø12c/22 Inf X: 6Ø12c/22 Inf Y: 12Ø12c/22
N21	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 122.5 cm Ancho inicial Y: 27.5 cm Ancho final X: 122.5 cm Ancho final Y: 102.5 cm Ancho zapata X: 245.0 cm Ancho zapata Y: 130.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 5Ø12c/25 Sup Y: 10Ø12c/25 Inf X: 5Ø12c/25 Inf Y: 10Ø12c/25
N16	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 207.5 cm Ancho inicial Y: 27.5 cm Ancho final X: 207.5 cm Ancho final Y: 177.5 cm Ancho zapata X: 415.0 cm Ancho zapata Y: 205.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 8Ø16c/24 Sup Y: 17Ø16c/24 Inf X: 8Ø16c/24 Inf Y: 17Ø16c/24
N11	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 202.5 cm Ancho inicial Y: 27.5 cm Ancho final X: 202.5 cm Ancho final Y: 177.5 cm Ancho zapata X: 405.0 cm Ancho zapata Y: 205.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 8Ø16c/24 Sup Y: 17Ø16c/24 Inf X: 8Ø16c/24 Inf Y: 17Ø16c/24
N6	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 197.5 cm Ancho inicial Y: 27.5 cm Ancho final X: 197.5 cm Ancho final Y: 172.5 cm Ancho zapata X: 395.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 8Ø16c/26 Sup Y: 15Ø16c/26 Inf X: 8Ø16c/26 Inf Y: 15Ø16c/26
N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 152.5 cm Ancho inicial Y: 27.5 cm Ancho final X: 152.5 cm Ancho final Y: 132.5 cm Ancho zapata X: 305.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 8Ø12c/19 Sup Y: 16Ø12c/19 Inf X: 8Ø12c/19 Inf Y: 16Ø12c/19
N65, N51, N49 y N48	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 85.0 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 85.0 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 170.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 7Ø12c/25 Sup Y: 7Ø12c/25 Inf X: 7Ø12c/25 Inf Y: 7Ø12c/25



Referencias	Geometría	Armado
N39, N41, N37 y N35	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 92.5 cm Ancho inicial Y: 92.5 cm Ancho final X: 92.5 cm Ancho final Y: 92.5 cm Ancho zapata X: 185.0 cm Ancho zapata Y: 185.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 7Ø12c/25 Sup Y: 7Ø12c/25 Inf X: 7Ø12c/25 Inf Y: 7Ø12c/25
N53	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 60.0 cm Ancho inicial Y: 60.0 cm Ancho final X: 60.0 cm Ancho final Y: 60.0 cm Ancho zapata X: 120.0 cm Ancho zapata Y: 120.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 5Ø12c/25 Sup Y: 5Ø12c/25 Inf X: 5Ø12c/25 Inf Y: 5Ø12c/25

3.1.2.- Medición

Referencia: N8		B 500 S, CR	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x3.85	26.95
	Peso (kg)	7x6.08	42.54
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	15x2.15	32.25
	Peso (kg)	15x3.39	50.90
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x3.85	26.95
	Peso (kg)	7x6.08	42.54
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	15x2.21	33.15
	Peso (kg)	15x3.49	52.32
Totales	Longitud (m)	119.30	
	Peso (kg)	188.30	188.30
Total con mermas (0.00%)	Longitud (m)	131.23	
	Peso (kg)	207.13	207.13

Referencia: N13		B 500 S, CR	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x3.95	31.60
	Peso (kg)	8x6.23	49.87
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	17x2.25	38.25
	Peso (kg)	17x3.55	60.37
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x3.95	31.60
	Peso (kg)	8x6.23	49.87
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	17x2.31	39.27
	Peso (kg)	17x3.65	61.98
Totales	Longitud (m)	140.72	
	Peso (kg)	222.09	222.09
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	154.79	
	Peso (kg)	244.30	244.30

Referencia: N3		B 500 S, CR	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x2.95	23.60
	Peso (kg)	8x2.62	20.95
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	16x1.79	28.64
	Peso (kg)	16x1.59	25.43



Referencia: N3		B 500 S, CR	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x2.95	23.60
	Peso (kg)	8x2.62	20.95
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	16x1.79	28.64
	Peso (kg)	16x1.59	25.43
Totales	Longitud (m)	104.48	
	Peso (kg)	92.76	92.76
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	114.93	
	Peso (kg)	102.04	102.04

Referencia: N18		B 500 S, CR	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x3.75	26.25
	Peso (kg)	7x5.92	41.43
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	15x2.10	31.50
	Peso (kg)	15x3.31	49.72
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x3.75	26.25
	Peso (kg)	7x5.92	41.43
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	15x2.16	32.40
	Peso (kg)	15x3.41	51.14
Totales	Longitud (m)	116.40	
	Peso (kg)	183.72	183.72
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	128.04	
	Peso (kg)	202.09	202.09

Referencia: N23		B 500 S, CR	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x2.15	10.75
	Peso (kg)	5x1.91	9.54
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.33	10.64
	Peso (kg)	8x1.18	9.45
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x2.15	8.60
	Peso (kg)	4x1.91	7.64
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.33	10.64
	Peso (kg)	8x1.18	9.45
Totales	Longitud (m)	40.63	
	Peso (kg)	36.08	36.08
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	44.69	
	Peso (kg)	39.69	39.69

Referencia: N28		B 500 S, CR	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x2.55	15.30
	Peso (kg)	6x2.26	13.58
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	12x1.49	17.88
	Peso (kg)	12x1.32	15.87
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x2.55	15.30
	Peso (kg)	6x2.26	13.58
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	12x1.49	17.88
	Peso (kg)	12x1.32	15.87
Totales	Longitud (m)	66.36	
	Peso (kg)	58.90	58.90



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N28		B 500 S, CR	Total
Nombre de armado		Ø12	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	73.00	64.79
	Peso (kg)	64.79	

Referencia: N26		B 500 S, CR	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x2.55	15.30
	Peso (kg)	6x2.26	13.58
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	12x1.49	17.88
	Peso (kg)	12x1.32	15.87
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x2.55	15.30
	Peso (kg)	6x2.26	13.58
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	12x1.49	17.88
	Peso (kg)	12x1.32	15.87
Totales	Longitud (m)	66.36	58.90
	Peso (kg)	58.90	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	73.00	64.79
	Peso (kg)	64.79	

Referencia: N21		B 500 S, CR	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x2.35	11.75
	Peso (kg)	5x2.09	10.43
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x1.49	14.90
	Peso (kg)	10x1.32	13.23
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x2.35	11.75
	Peso (kg)	5x2.09	10.43
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x1.49	14.90
	Peso (kg)	10x1.32	13.23
Totales	Longitud (m)	53.30	47.32
	Peso (kg)	47.32	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	58.63	52.05
	Peso (kg)	52.05	

Referencia: N16		B 500 S, CR	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x4.05	32.40
	Peso (kg)	8x6.39	51.14
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	17x2.25	38.25
	Peso (kg)	17x3.55	60.37
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x4.05	32.40
	Peso (kg)	8x6.39	51.14
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	17x2.31	39.27
	Peso (kg)	17x3.65	61.98
Totales	Longitud (m)	142.32	224.63
	Peso (kg)	224.63	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	156.55	247.09
	Peso (kg)	247.09	

Referencia: N11		B 500 S, CR	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x3.95	31.60
	Peso (kg)	8x6.23	49.87



Referencia: N11		B 500 S, CR	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	17x2.25	38.25
	Peso (kg)	17x3.55	60.37
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x3.95	31.60
	Peso (kg)	8x6.23	49.87
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	17x2.31	39.27
	Peso (kg)	17x3.65	61.98
Totales	Longitud (m)	140.72	222.09
	Peso (kg)	222.09	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	154.79	244.30
	Peso (kg)	244.30	

Referencia: N6		B 500 S, CR	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x3.85	30.80
	Peso (kg)	8x6.08	48.61
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	15x2.20	33.00
	Peso (kg)	15x3.47	52.08
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x3.85	30.80
	Peso (kg)	8x6.08	48.61
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	15x2.26	33.90
	Peso (kg)	15x3.57	53.51
Totales	Longitud (m)	128.50	202.81
	Peso (kg)	202.81	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	141.35	223.09
	Peso (kg)	223.09	

Referencia: N1		B 500 S, CR	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x2.95	23.60
	Peso (kg)	8x2.62	20.95
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	16x1.79	28.64
	Peso (kg)	16x1.59	25.43
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x2.95	23.60
	Peso (kg)	8x2.62	20.95
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	16x1.79	28.64
	Peso (kg)	16x1.59	25.43
Totales	Longitud (m)	104.48	92.76
	Peso (kg)	92.76	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	114.93	102.04
	Peso (kg)	102.04	

Referencias: N65, N51, N49 y N48		B 500 S, CR	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.60	11.20
	Peso (kg)	7x1.42	9.94
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.60	11.20
	Peso (kg)	7x1.42	9.94
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x1.60	11.20
	Peso (kg)	7x1.42	9.94
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.60	11.20
	Peso (kg)	7x1.42	9.94



Referencias: N65, N51, N49 y N48		B 500 S, CR	Total
Nombre de armado		Ø12	
Totales	Longitud (m)	44.80	39.76
	Peso (kg)	39.76	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	49.28	43.74
	Peso (kg)	43.74	

Referencias: N39, N41, N37 y N35		B 500 S, CR	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.75	12.25
	Peso (kg)	7x1.55	10.88
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.75	12.25
	Peso (kg)	7x1.55	10.88
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x1.75	12.25
	Peso (kg)	7x1.55	10.88
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.75	12.25
	Peso (kg)	7x1.55	10.88
Totales	Longitud (m)	49.00	43.52
	Peso (kg)	43.52	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	53.90	47.87
	Peso (kg)	47.87	

Referencia: N53		B 500 S, CR	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.39	6.95
	Peso (kg)	5x1.23	6.17
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.39	6.95
	Peso (kg)	5x1.23	6.17
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x1.39	6.95
	Peso (kg)	5x1.23	6.17
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.39	6.95
	Peso (kg)	5x1.23	6.17
Totales	Longitud (m)	27.80	24.68
	Peso (kg)	24.68	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	30.58	27.15
	Peso (kg)	27.15	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CR (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencia: N8		207.13	207.13	6.55	0.77
Referencia: N13		244.30	244.30	7.47	0.83
Referencia: N3	102.04		102.04	3.17	0.49
Referencia: N18		202.09	202.09	6.22	0.73
Referencia: N23	39.69		39.69	1.21	0.27
Referencia: N28	64.79		64.79	1.89	0.34
Referencia: N26	64.79		64.79	1.89	0.34
Referencia: N21	52.05		52.05	1.59	0.32
Referencia: N16		247.09	247.09	7.66	0.85
Referencia: N11		244.30	244.30	7.47	0.83
Referencia: N6		223.09	223.09	6.72	0.79
Referencia: N1	102.04		102.04	3.17	0.49



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Elemento	B 500 S, CR (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencias: N65, N51, N49 y N48	4x43.74		174.96	4x1.45	4x0.29
Referencias: N39, N41, N37 y N35	4x47.87		191.48	4x1.71	4x0.34
Referencia: N53	27.15		27.15	0.72	0.14
Totales	818.99	1368.00	2186.99	68.37	9.73

3.1.3.- Comprobación

Referencia: N8		
Dimensiones: 395 x 195 x 85		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.122919 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.19571 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.249272 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: El % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3748.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 19.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 36.39 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -127.26 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 22.96 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 91.43 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 97.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N8:	Mínimo: 35 cm Calculado: 77 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N8		
Dimensiones: 395 x 195 x 85		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 90 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N13		
Dimensiones: 405 x 205 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.122233 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.156273 MPa	Cumple



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N13		
Dimensiones: 405 x 205 x 90		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.245446 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 10711.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 20.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 38.23 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -151.77 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 22.76 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 106.44 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 94.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N13:	Mínimo: 35 cm Calculado: 82 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cantidad mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N13		
Dimensiones: 405 x 205 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 95 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 98 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N3		
Dimensiones: 305 x 160 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0381609 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0290376 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0822078 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 334.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 9.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 14.97 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 56.72 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 12.95 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 57.68 kN	Cumple



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N3 Dimensiones: 305 x 160 x 65 Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19 Xs: Ø12c/19 Ys: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 48.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 35 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98) - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de cimentación". Capítulo 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 75 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 75 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 75 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 75 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N3		
Dimensiones: 305 x 160 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N18		
Dimensiones: 385 x 190 x 85		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.113404 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.177757 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.227886 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: El % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2114.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 27.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 62.07 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -109.37 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 39.34 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 82.70 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 173.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N18:	Mínimo: 35 cm Calculado: 77 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N18		
Dimensiones: 385 x 190 x 85		
Armados: Xi: Ø16c/26 Yi: Ø16c/26 Xs: Ø16c/26 Ys: Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 99 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 99 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 85 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 99 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 99 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 88 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N23 Dimensiones: 225 x 120 x 45 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros <ul style="list-style-type: none">- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.104771 MPa	Cumple
<ul style="list-style-type: none">- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.150485 MPa	Cumple
<ul style="list-style-type: none">- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.213368 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. <ul style="list-style-type: none">- En dirección X:	Reserva seguridad: 802.6 %	Cumple
<ul style="list-style-type: none">- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5.3 %	Cumple
Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none">- En dirección X:	Momento: 41.79 kN·m	Cumple
<ul style="list-style-type: none">- En dirección Y:	Momento: 31.50 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata: <ul style="list-style-type: none">- En dirección X:	Cortante: 52.48 kN	Cumple
<ul style="list-style-type: none">- En dirección Y:	Cortante: 40.12 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <ul style="list-style-type: none">- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 477.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: <ul style="list-style-type: none">- N23:	Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros <ul style="list-style-type: none">- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019	Cumple
<ul style="list-style-type: none">- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98 <ul style="list-style-type: none">- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011	Cumple
<ul style="list-style-type: none">- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005 Calculado: 0.001	Cumple
<ul style="list-style-type: none">- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98) <ul style="list-style-type: none">- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
<ul style="list-style-type: none">- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98 <ul style="list-style-type: none">- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
<ul style="list-style-type: none">- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
<ul style="list-style-type: none">- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
<ul style="list-style-type: none">- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N23 Dimensiones: 225 x 120 x 45 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N28 Dimensiones: 265 x 130 x 55 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0613125 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.060822 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.125078 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 662.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.5 %	Cumple



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N28 Dimensiones: 265 x 130 x 55 Armados: Xi: Ø12c/22 Yi: Ø12c/22 Xs: Ø12c/22 Ys: Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 24.45 kN·m Momento: 35.89 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 24.82 kN Cortante: 44.54 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 157.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N28:	Mínimo: 35 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cantidad mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm Calculado: 63 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 63 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N28		
Dimensiones: 265 x 130 x 55		
Armados: Xi: Ø12c/22 Yi: Ø12c/22 Xs: Ø12c/22 Ys: Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N26		
Dimensiones: 265 x 130 x 55		
Armados: Xi: Ø12c/22 Yi: Ø12c/22 Xs: Ø12c/22 Ys: Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0621954 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0607239 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.127726 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 405.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 0.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 26.87 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 35.52 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 27.37 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 44.44 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 164.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N26:	Mínimo: 35 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 0.0018	



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N26 Dimensiones: 265 x 130 x 55 Armados: Xi: Ø12c/22 Yi: Ø12c/22 Xs: Ø12c/22 Ys: Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N26		
Dimensiones: 265 x 130 x 55		
Armados: Xi: Ø12c/22 Yi: Ø12c/22 Xs: Ø12c/22 Ys: Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N21		
Dimensiones: 245 x 130 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0722997 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0997677 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.146561 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: El % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 239.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 33.66 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 33.21 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 37.67 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 41.99 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 302.4 kN/m ²	Cumple
Alcance mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N21:	Mínimo: 35 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0007 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N21 Dimensiones: 245 x 130 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N16 Dimensiones: 415 x 205 x 90 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.118407 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.171675 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.237991 MPa	Cumple



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N16		
Dimensiones: 415 x 205 x 90		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 7681.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 21.0 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 39.58 kN·m Momento: -155.63 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 23.45 kN Cortante: 108.99 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 94.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N16:	Mínimo: 35 cm Calculado: 82 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cantidad mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N16		
Dimensiones: 415 x 205 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 109 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 109 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 95 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 109 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 109 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N11		
Dimensiones: 405 x 205 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno:		
Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.122233 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.156273 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.245741 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 7218.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 20.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 38.24 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -151.76 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 22.76 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 106.44 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 94.1 kN/m ²	Cumple
Criterio de CYPE Ingenieros		



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N11		
Dimensiones: 405 x 205 x 90		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11:	Mínimo: 35 cm Calculado: 82 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98) - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de cimentación". Capítulo 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 104 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 104 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 95 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 104 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 104 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 98 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N11		
Dimensiones: 405 x 205 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N6		
Dimensiones: 395 x 200 x 85		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.102711 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.173343 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.209247 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: El % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2481.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 23.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 36.39 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -130.88 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 22.96 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 98.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 97.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N6:	Mínimo: 35 cm Calculado: 77 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N6		
Dimensiones: 395 x 200 x 85		
Armados: Xi: Ø16c/26 Yi: Ø16c/26 Xs: Ø16c/26 Ys: Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 95 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N1		
Dimensiones: 305 x 160 x 65		
Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19 Xs: Ø12c/19 Ys: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N1 Dimensiones: 305 x 160 x 65 Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19 Xs: Ø12c/19 Ys: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0381609 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0290376 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0825021 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 254.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 10.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 15.85 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 57.20 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.64 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 58.66 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 51 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N1:	Mínimo: 35 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cantidad mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 19 cm	Cumple



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N1		
Dimensiones: 305 x 160 x 65		
Armados: Xi: Ø12c/19 Yi: Ø12c/19 Xs: Ø12c/19 Ys: Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N65		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0752427 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0739674 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.216409 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 37.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 35.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 28.33 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 26.77 kN·m	Cumple



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N65 Dimensiones: 170 x 170 x 50 Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 38.85 kN Cortante: 36.49 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 119.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N65:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0005 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98) - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 23 cm Calculado: 23 cm Calculado: 23 cm Calculado: 23 cm Calculado: 23 cm Calculado: 23 cm Calculado: 23 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N65		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N39		
Dimensiones: 185 x 185 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0218763 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0183447 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0438507 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: El % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 21873.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 9.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.54 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 25.77 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.55 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 40.52 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 74.2 kN/m ²	Cumple
Punto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N39:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N39		
Dimensiones: 185 x 185 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N41		
Dimensiones: 185 x 185 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0209934 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0191295 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0420849 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 38173.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.64 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 25.56 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.47 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 40.02 kN	Cumple



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N41		
Dimensiones: 185 x 185 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 64.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N41:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 0.0018	Cumple
- En dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm	Cumple
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N37 Dimensiones: 185 x 185 x 50 Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: 	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0209934 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0191295 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0420849 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Reserva seguridad: 38664.7 % Reserva seguridad: 2.1 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Momento: 5.64 kN·m Momento: 25.56 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Cortante: 6.47 kN Cortante: 40.02 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 64.3 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N37:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y: 	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98) <ul style="list-style-type: none"> - Parrilla inferior: - Parrilla superior: 	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: 	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm	Cumple



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N37		
Dimensiones: 185 x 185 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N35		
Dimensiones: 185 x 185 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0218763 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0183447 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0439488 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 22316.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 9.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.57 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 25.78 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.55 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 40.71 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 74.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:		
Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N35:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Criterio de CYPE Ingenieros		
	Mínimo: 0.0018	



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N35		
Dimensiones: 185 x 185 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N53		
Dimensiones: 120 x 120 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.105948 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.126059 MPa	Cumple



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N53		
Dimensiones: 120 x 120 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.239462 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 54.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 214.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 29.08 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 22.31 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 335.4 kN/m ²	Cumple
Espacio mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98		
- Mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N53:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cantidad mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
	Mínimo: 15 cm	



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N53 Dimensiones: 120 x 120 x 50 Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N51 Dimensiones: 170 x 170 x 50 Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0528759 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0494424 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.11978 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 17.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 339.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 52.83 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 25.63 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 85.64 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 28.65 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 228.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N51		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N51:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0008	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Calculado: 23 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N49		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0532683 MPa	Cumple



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N49 Dimensiones: 170 x 170 x 50 Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0494424 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.119878 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 16.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 341.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 53.63 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 25.60 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 88.49 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 28.55 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 228.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N49:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cantidad mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0008	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple



Referencia: N49		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Calculado: 23 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N48		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0481671 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0533664 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.113894 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: El % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 22.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 289.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 49.14 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 26.06 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 74.85 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 29.14 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 224.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N48:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Calculado: 0.001	



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: N48		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Calculado: 23 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Producido por una versión educativa de CYPE



3.2.- Vigas

3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N3-N8]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N8-N13]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N1-N6], C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21], C [N21-N26] y C [N53-N65]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N3-N39], C [N39-N41], C [N37-N35], C [N35-N1], C [N21-N48], C [N48-N49], C [N51-N53], C [N53-N23] y C [N18-N65]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N41-N37] y C [N49-N51]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

3.2.2.- Medición

Referencia: C [N3-N8]		B 500 S, CR		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.69	11.38
	Peso (kg)		2x5.05	10.10
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.69	11.38
	Peso (kg)		2x5.05	10.10
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	7x1.33		9.31
	Peso (kg)	7x0.52		3.67
Totales	Longitud (m)	9.31	22.76	
	Peso (kg)	3.67	20.20	23.87
Total con mermas (0.00%)	Longitud (m)	10.24	25.04	
	Peso (kg)	4.04	22.22	26.26

Referencia: C [N8-N13]		B 500 S, CR		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.04	10.08
	Peso (kg)		2x4.47	8.95
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.04	10.08
	Peso (kg)		2x4.47	8.95
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	5x1.33		6.65
	Peso (kg)	5x0.52		2.62
Totales	Longitud (m)	6.65	20.16	
	Peso (kg)	2.62	17.90	20.52
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	7.32	22.18	
	Peso (kg)	2.88	19.69	22.57

Referencias: C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N1-N6], C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21], C [N21-N26] y C [N53-N65]		B 500 S, CR		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.36	10.72
	Peso (kg)		2x4.76	9.52
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.36	10.72
	Peso (kg)		2x4.76	9.52



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencias: C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N1-N6], C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21], C [N21-N26] y C [N53-N65]		B 500 S, CR		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	5x1.33		6.65
	Peso (kg)	5x0.52		2.62
Totales	Longitud (m)	6.65	21.44	21.66
	Peso (kg)	2.62	19.04	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	7.32	23.58	23.83
	Peso (kg)	2.88	20.95	

Referencias: C [N3-N39], C [N39-N41], C [N37-N35], C [N35-N1], C [N21-N48], C [N48-N49], C [N51-N53], C [N53-N23] y C [N18-N65]		B 500 S, CR		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.16	8.32
	Peso (kg)		2x3.69	7.39
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.16	8.32
	Peso (kg)		2x3.69	7.39
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	7x1.33		9.31
	Peso (kg)	7x0.52		3.67
Totales	Longitud (m)	9.31	16.64	18.45
	Peso (kg)	3.67	14.78	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	10.24	18.30	20.30
	Peso (kg)	4.04	16.26	

Referencias: C [N41-N37] y C [N49-N51]		B 500 S, CR		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.32	8.64
	Peso (kg)		2x3.84	7.67
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.32	8.64
	Peso (kg)		2x3.84	7.67
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	9x1.33		11.97
	Peso (kg)	9x0.52		4.72
Totales	Longitud (m)	11.97	17.28	20.06
	Peso (kg)	4.72	15.34	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	13.17	19.01	22.07
	Peso (kg)	5.19	16.88	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CR (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencia: C [N3-N8]	4.04	22.22	26.26	0.25	0.06
Referencia: C [N8-N13]	2.88	19.69	22.57	0.17	0.04
Referencias: C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N1-N6], C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21], C [N21-N26] y C [N53-N65]	9x2.89	9x20.94	214.47	9x0.18	9x0.04
Referencias: C [N3-N39], C [N39-N41], C [N37-N35], C [N35-N1], C [N21-N48], C [N48-N49], C [N51-N53], C [N53-N23] y C [N18-N65]	9x4.03	9x16.26	182.61	9x0.26	9x0.06
Referencias: C [N41-N37] y C [N49-N51]	2x5.20	2x16.87	44.14	2x0.35	2x0.09
Totales	79.60	410.45	490.05	5.03	1.26



3.2.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [N3-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N8-N13] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N13-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: C.1 [N13-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N18-N23] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N23-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm	



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: C.1 [N23-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N3-N39] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N39-N41] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: C.1 [N39-N41] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N41-N37] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N37-N35] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: C.1 [N37-N35] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N35-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N1-N6] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: C.1 [N6-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N11-N16] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N16-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: C.1 [N16-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N21-N26] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N21-N48] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: C.1 [N21-N48] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N48-N49] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N49-N51] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: C.1 [N49-N51] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N51-N53] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N53-N23] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

OP2_EMBEBIDOS

Fecha: 19/05/20

Referencia: C.1 [N18-N65] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N53-N65] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

DOCUMENTO III

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

CAPÍTULO PRELIMINAR. CONDICIONES GENERALES	2
CAPÍTULO 1. CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVA	2
EPÍGRAFE 1.º DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS	2
EPÍGRAFE 2.º DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA	3
EPÍGRAFE 3.º PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES	5
EPÍGRAFE 4.º DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS	7
CAPÍTULO II. CONDICIONES ECONÓMICAS	8
EPÍGRAFE 1.º PRINCIPIO GENERAL	8
EPÍGRAFE 2.º DE LOS PRECIOS	8
EPÍGRAFE 3.º DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	9
EPÍGRAFE 4.º DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS	10
EPÍGRAFE 5.º VARIOS	11
EPÍGRAFE 6.º DE CARGOS AL CONTRATISTA	12
CAPÍTULO III. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	13
EPÍGRAFE 1.º CONDICIONES GENERALES	13
EPÍGRAFE 2.º CONDICIONES GENERALES	13
CAPÍTULO IV. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA	34
EPÍGRAFE 1.º MOVIMIENTO DE TIERRAS	34
EPÍGRAFE 2.º HORMIGONES	35
EPÍGRAFE 3.º MORTEROS	37
EPÍGRAFE 4.º ARMADURAS Y ACERO	37
EPÍGRAFE 5.º INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE OBRA	38

CAPÍTULO PRELIMINAR. CONDICIONES GENERALES

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

Artículo 1. El presente Pliego de Condiciones particulares del Proyecto tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, y al Ingeniero, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

Artículo 2. Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1º.- Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2º.- Memoria, planos, mediciones y presupuesto.
- 3º.- El presente Pliego de Condiciones particulares.
- 4º.- El Pliego de Condiciones de la Dirección general de Arquitectura.

Los órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

CAPÍTULO 1. CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVA

EPÍGRAFE 1.º DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

Artículo 3. Ámbito de la aplicación de la Ley de Ordenación de la edificación.

La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal está comprendido en el siguiente grupo de edificaciones destinadas a uso aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestres, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y explotación.

La titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias especificadas.

EL INGENIERO

Artículo 4. Corresponde al Ingeniero:

- a. Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- b. Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- c. Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- d. Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e. Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- f. Preparar la documentación final de la obra.
- g. Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- h. Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente.
- i. Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas de obligado cumplimiento y a las reglas de buenas construcciones.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5. Corresponde al Constructor:

- a. Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b. Elaborar, antes del comienzo de las obras, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c. Suscribir con el Ingeniero el acta de replanteo de la obra.
- d. Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.

- e. Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f. Llevar a cabo la ejecución material de las obras de acuerdo con el proyecto, las normas técnicas de obligado cumplimiento y las reglas de la buena construcción.
- g. Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- h. Facilitar al Ingeniero, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- i. Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- j. Suscribir con el Promotor el acta de recepción de la obra.
- k. Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA

Artículo 6. Corresponde al Coordinador de seguridad y salud:

- a. Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor
- b. Tomas las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- c. Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
- d. Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e. Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

EL PROMOTOR

Artículo 7. Corresponde al Promotor:

Cuando el promotor, en lugar de encomendar la ejecución de las obras a un contratista general, contrate directamente a varias empresas o trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos de la obra, asumirá las funciones definitivas para el constructor en el artículo 5.

EPÍGRAFE.2º DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 8. Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes. El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

Artículo 9. El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Ingeniero Técnico de la Dirección Facultativa.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 10. El Constructor habilitará en la obra una oficina. En dicha oficina tendrá siempre con Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo 5, apartado k).

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

Artículo 11. El Constructor viene obligado a comunicar al promotor y a la Dirección Facultativa, la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de

los trabajos, facultará al Ingeniero para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 12. El Constructor, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 13. Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista, se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

Se requerirá reformado de proyecto con consentimiento expreso del promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 14. Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán al Constructor, pudiendo éste solicitar que se le comuniquen por escrito, con detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Artículo 15. El Constructor podrá requerir del Ingeniero, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 16. Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, ante el promotor, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL INGENIERO

Artículo 17. El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte del promotor se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 18. El Ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Artículo 19. El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Contrato de obras y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

EPÍGRAFE 3.º PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 20. El constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Ingeniero podrá exigir su modificación o mejora.

Así mismo el Constructor se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra con relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, que deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

REPLANTEO

Artículo 21. El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 22. El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato suscrito con el Promotor, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

De no existir mención alguna al respecto en el contrato de obra, se estará al plazo previsto en el Estudio de Seguridad y Salud, y si este tampoco lo contemplara, las obras deberán comenzarse un mes antes de que venza el plazo previsto en las normativas urbanísticas de aplicación.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero y al Coordinador de seguridad y salud del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 23. En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 24. De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 25. Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 26. Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminirlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 27. El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 28. Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad impartan el Ingeniero, o el coordinador de seguridad y salud, al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad.

OBRAS OCULTAS

Artículo 29. De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, el constructor levantará los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Ingeniero; otro, al Contratista, firmados todos ellos por los dos. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 30. El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción sin reservas del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Ingeniero, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero de la obra, quien resolverá.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 31. El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de 'todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Ingeniero una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 32. A petición del Ingeniero, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 33. El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de esta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Proyecto.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 34. Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Ingeniero, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 35. Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta del Constructor.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 36. Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrante, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 37. En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a lo dispuesto en el Pliego General de la Dirección General de Arquitectura, o en su defecto, en lo dispuesto en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), cuando estas sean aplicables.

EPÍGRAFE 4.º DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 38. Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Ingeniero al Promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención del Promotor, del Constructor, y del Ingeniero. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un Certificado Final de Obra y si alguno lo exigiera, se levantará un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas sin reservas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza o de la retención practicada por el Promotor.

DOCUMENTACIÓN DE LA OBRA

Artículo 39. El ingeniero facilitará al Promotor la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 40. Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza o recepción.

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 41. El plazo de garantía deberá estipularse en el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Constructor y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a un año.

Si durante el primer año el constructor no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 42. Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Por tanto, el Contratista durante este año de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad antes de la recepción definitiva.

RECEPCIÓN DEFINITIVA

Artículo 43. La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la norma conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 44. Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Ingeniero Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

CAPÍTULO II. CONDICIONES ECONÓMICAS

EPÍGRAFE 1.º PRINCIPIO GENERAL

Artículo 45. Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

Artículo 46. El Promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

EPÍGRAFE 2.º DE LOS PRECIOS

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 47. El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos

- a. La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b. Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c. Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d. Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e. Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los Costes Directos más Costes Indirectos

PRECIO DE CONTRATA

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 48. En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra. El Beneficio Industrial del Contratista se fijará en el contrato entre el contratista y el Promotor.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 49. Se producirán precios contradictorios sólo cuando el Promotor por medio del Ingeniero decida introducir unidades nuevas o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 50. En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas. Se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego Particular de Condiciones Técnicas y, en segundo lugar, al Pliego de Condiciones particulares, y en su defecto, a lo previsto en las Normas Tecnológicas de la Edificación.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 51. Contratándose las obras a tanto alzado, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con lo previsto en el contrato, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 52. El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el Promotor son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista, siempre que así se hubiese convenido en el contrato.

EPÍGRAFE 3.º DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 53. Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
3. Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Ingeniero-Director. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.
5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 54. En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego Particular de Condiciones Económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 55. Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 56. Salvo lo preceptuado en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a. Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b. Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c. Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS, ENSAYOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 57. Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 58. Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- 1.º Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente "Pliego Particular" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
- 2.º Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- 3.º Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

EPÍGRAFE 4.º DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS

IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 59. La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija, que deberá indicarse en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza o a la retención.

DEMORA DE LOS PAGOS

Artículo 58. Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que se hubiere comprometido, el Contratista tendrá el derecho de percibir la cantidad pactada en el Contrato suscrito con el Promotor, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante, lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

EPÍGRAFE 5.º VARIOS**MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS**

Artículo 59. No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el ingeniero-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Artículo 60. Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 61. El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 62. Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero-Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar. En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente capítulo de Condiciones Económicas.

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Artículo 63. Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado. En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 64. El Contratista deberá tener contratado un Seguro por Responsabilidad Civil de daños a terceros por causa de esta obra, sus instalaciones o maquinaria, cuyo importe mínimo por siniestro será de un millón doscientos mil euros (1.200.000). La propuesta de póliza con los riesgos asegurados, la presentará el Contratista a la Propiedad para su conformidad previa a la contratación.

EPÍGRAFE 6.º DE CARGOS AL CONTRATISTA

AUTORIZACIÓN Y LICENCIAS

Artículo 65. El contratista se compromete a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Direcciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc. Y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones. Son también de cuenta del contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

CONSERVACIÓN DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 66. Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije. Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar. En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente Pliego de Condiciones.

NORMAS DE APLICACIÓN

Artículo 67. Para todo aquello no detallado expresamente en los artículos anteriores, y en especial sobre las condiciones que deberán reunir los materiales que se empleen en obra, así como la ejecución de cada unidad de obra y las normas para su medición y valoración, regirá el Código Técnico de la Edificación constituido por orden de preferencia:

- Reales Decretos
- Instrucciones Técnicas de obligado cumplimiento.
- Órdenes y Reglamentos que los afectan.
- Normas UNE.
- Normas DIN.
- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura de 1960.

CAPÍTULO III. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPÍGRAFE.1º CONDICIONES GENERALES

Artículo 1. Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

Artículo 2. Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3. Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4. Condiciones generales de ejecución.

Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

EPÍGRAFE 2.º CONDICIONES GENERALES

Artículo 5. Albañilería

5.1. Fábrica de ladrillo

Cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de varias hojas, con / sin cámara de aire, pudiendo ser sin revestir (ladrillo caravista), o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.

5.1.1. De los componentes

Productos constituyentes

- Cerramiento sin cámara de aire: estará formado por las siguientes hojas:

Con / sin revestimiento exterior: si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de ladrillo, podrá ser de mortero cola armado con malla de fibra de vidrio de espesor mínimo acabado con revestimiento plástico delgado, etc. Si el aislante se coloca en la parte interior, podrá ser de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), etc.

Hoja principal de ladrillo, formada por:

- Ladrillos: cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88. Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas. Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

- Mortero: en la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma NBE FL-90. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros, especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada. Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma NBE-FL-90, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo. La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en la Norma NBE FL-90; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17+ - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.5), en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

En caso de fábrica de ladrillo caravista, será adecuado un mortero algo menos resistente que el ladrillo: un M-8 para un ladrillo R-10, o un M-16 para un ladrillo R-20.

- Revestimiento intermedio: se colocará sólo en caso de que la hoja exterior sea de ladrillo caravista. Será de enfoscado de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), mortero de cemento hidrófugo, etc.

- Aislamiento térmico: podrá ser de lana mineral, paneles de poliuretano, de poliestireno expandido, de poliestireno extrusionado, etc., según las especificaciones recogidas en el subcapítulo ENT Termoacústicos del presente Pliego de Condiciones.

- Hoja interior: (sólo en caso de que el aislamiento vaya colocado en el interior): podrá ser de hoja de ladrillo cerámico, panel de cartón-yeso sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de cartón-yeso con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.

- Revestimiento interior: será de guarnecido y enlucido de yeso y cumplirá lo especificado en el pliego del apartado ERPG Guarnecidos y enlucidos.

- Cerramiento con cámara de aire ventilada: estará formado por las siguientes hojas:
 - Con / sin revestimiento exterior: podrá ser mediante revestimiento continuo o bien mediante aplacado pétreo, fibrocemento, cerámico, compuesto, etc.
 - Hoja principal de ladrillo.
 - Cámara de aire: podrá ser ventilada o semiventilada. En cualquier caso tendrá un espesor mínimo de 4 cm y contará con separadores de acero galvanizado con goterón. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo.
 - Aislamiento térmico.
 - Hoja interior.
 - Revestimiento interior.

Control y aceptación

• Ladrillos:
 Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm², dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales
- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.
- Ensayos: con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

- Morteros:
 - Identificación:
 - Mortero: tipo. Dosificación.
 - Cemento: tipo, clase y categoría.
 - Agua: fuente de suministro.
 - Cales: tipo. Clase.
 - Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
 - Distintivos:
 - Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
 - Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
 - Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
 - Ensayos:
 - Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
 - Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Óxido de aluminio. Puzolanidad.
 - Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl⁻, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
 - Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
 - Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

• Aislamiento térmico:
 Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ENT Termoacústicos, del presente Pliego de Condiciones.

• Panel de cartón-yeso:
 Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo EFT Tabiques y tableros, del presente Pliego de Condiciones.

• Revestimiento interior y exterior:
 Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ERP Paramentos, del presente Pliego de Condiciones. Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

Los perfiles metálicos de los dinteles que conforman los huecos se protegerán con pintura antioxidante, antes de su colocación.

Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.1).

En caso de fachada, la hoja interior del cerramiento podrá ser de paneles de cartón-yeso cuando no lleve instalaciones empotradas o éstas sean pequeñas.

Cuando el aislante empleado se vea afectado por el contacto con agua se emplearán separadores para dejar al menos 1 cm entre el aislante y la cara interna de la hoja exterior.

El empleo de lana de roca o fibra de vidrio hidrofugados en la cámara del aplacado será sopesado por el riesgo de humedades y de condensación intersticial en climas fríos que requerirían el empleo de barreras de vapor.

En caso de cerramiento de fachada revestido con aplacado, se valorará la repercusión del material de sellado de las juntas en la mecánica del sistema, y la generación de manchas en el aplacado.

En caso de fábricas de ladrillos silicocalcareos se utilizarán morteros de cal o bastardos.

5.1.2. De la ejecución.

Preparación

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

En cerramientos exteriores, se sacarán planos y de ser necesario se recortarán voladizos.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que 4 m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersión o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

Fases de ejecución

- En general:

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando 2 partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Las llagas y tendeles tendrán en todo el grueso y altura de la fábrica el espesor especificado. El espacio entre la última hilada y el elemento superior se rellenará con mortero cuando hayan transcurrido un mínimo de 24 horas.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Los dinteles de los huecos se realizarán mediante viguetas pretensadas, perfiles metálicos, ladrillo a sardinel, etc.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 °C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.
- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.
- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.
- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.
- Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

La terminación de los antepechos y del peto de las azoteas se podrá realizar con el propio ladrillo mediante un remate a sardinel, o con otros materiales, aunque siempre con pendiente suficiente para evacuar el agua, y disponiendo siempre un cartón asfáltico, e irán provistas de un goterón.

En cualquier caso, la hoja exterior de ladrillo apoyará 2/3 de su profundidad en el forjado.

Se dejarán juntas de dilatación cada 20 m.

En caso de que el cerramiento de ladrillo constituya una medianera, irá anclado en sus 4 lados a elementos estructurales verticales y horizontales, de manera que quede asegurada su estabilidad, cuidando que los posibles desplomes no invadan una de las propiedades. El paño de cerramiento dispondrá al menos de 60 mm de apoyo.

- En caso de cerramiento de fachada compuesto de varias hojas y cámara de aire:

Se levantará primero el cerramiento exterior y se preverá la eliminación del agua que pueda acumularse en la cámara de aire. Asimismo, se eliminarán los contactos entre las dos hojas del cerramiento, que pueden producir humedades en la hoja interior.

La cámara se ventilará disponiendo orificios en las hojas de fábrica de ladrillo caravista o bien mediante llagas abiertas en la hilada inferior.

Se dejarán sin colocar uno de cada 4 ladrillos de la primera hilada para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo.

En caso de ladrillo caravista con juntas verticales a tope, se trasdosará la cara interior con mortero hidrófugo.

En caso de recurrir a angulares para resolver las desigualdades del frente de los forjados y dar continuidad a la hoja exterior del cerramiento por delante de los soportes, dichos angulares estarán galvanizados y no se harán soldaduras en obra.

- En caso de cerramiento de fachada aplacado con cámara de aire:

Los orificios que deben practicarse en el aislamiento para el montaje de los anclajes puntuales deberán ser rellenados posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles. En aplacados ventilados fijados mecánicamente y fuertemente expuestos a la acción del agua de lluvia, deberán sellarse las juntas.

- En caso de cerramiento de fachada con aplacado tomado con mortero, sin cámara de aire:

Se rellenarán las juntas horizontales con mortero de cemento compacto en todo su espesor; el aplacado se realizará después de que el muro de fábrica haya tenido su retracción más importante (45 días después de su terminación).

Acabados

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 400 m² en fábrica caravista y cada 600 m² en fábrica para revestir.

- Replanteo:

- Se comprobará si existen desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas.
- En caso de cerramientos exteriores, las juntas de dilatación, estarán limpias y aplomadas. Se respetarán las estructurales siempre.

- Ejecución:

- Barrera antihumedad en arranque de cimentación.
- Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.
- Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, traba.
- Aparejo y espesor de juntas en fábrica de ladrillo caravista.
- Dinteles: dimensión y entrega.
- Arriostramiento durante la construcción.
- Revoco de la cara interior de la hoja exterior del cerramiento en fábrica caravista.

- Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior (de 2 cm y relleno a las 24 horas).
 - Aislamiento térmico:
- Espesor y tipo.
- Correcta colocación. Continuidad.
- Puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados soportes).
 - Comprobación final:
- Planeidad. Medida con regla de 2 m.
- Desplome. No mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.
- En general, toda fábrica de ladrillo hueco deberá ir protegida por el exterior (enfoscado, aplacado, etc.)

- Prueba de servicio:
- Estandaridad de paños de fachada al agua de escorrentía.

5.1.3. Medición y abono

Metro cuadrado de cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m².

5.1.4. Mantenimiento.

Uso

No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas, ni alteraciones en la forma de trabajo de los elementos estructurales o en las condiciones de arriostramiento.

Sin la autorización del técnico competente no se abrirán huecos en muros resistentes o de arriostramiento, ni se permitirá la ejecución de rozas de profundidad mayor a 1/6 del espesor del muro, ni se realizará ninguna alteración en la fachada.

Conservación

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

Reparación. Reposición

En general, cada 10 años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía se realizará una inspección, observando si aparecen en alguna zona fisuras de retracción, o debidas a asientos o a otras causas. Cualquier alteración apreciable debida a desplomes, fisuras o envejecimiento indebido, deberá ser analizada por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad, y en su caso las reparaciones que deban realizarse.

5.2. Tabiques cerámicos.

Tabique de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, que constituye particiones interiores.

5.2.1. De los componentes

Productos constituyentes

- Ladrillos:

Los ladrillos utilizados cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88:

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas.

Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

- Mortero:

En la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma NBE FL-90. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada.

Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma NBE-FL-90, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en la Norma NBE FL-90; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17 + - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.5), en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

- Revestimiento interior:

Será de guarnecido y enlucido de yeso, etc. Cumplirá las especificaciones recogidas en el subcapítulo ERP Paramentos del presente Pliego de Condiciones.

Control y aceptación

- Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm², dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.
- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.

- Con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

- Morteros:

- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Óxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl⁻, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.1).

5.2.2. De la ejecución

Preparación

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que cuatro m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersión o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

Fases de ejecución

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Entre la hilada superior del tabique y el forjado o elemento horizontal de arriostramiento, se dejará una holgura de 2 cm que se rellenará transcurridas un mínimo de 24 horas con pasta de yeso o con mortero de cemento.

El encuentro entre tabiques con elementos estructurales, se hará de forma que no sean solidarios.

Las rozas tendrán una profundidad no mayor que 4 cm. Sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco. El ancho no será superior a dos veces su profundidad. Se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique.

Los dinteles de huecos superiores a 100 cm, se realizarán por medio de arcos de descarga o elementos resistentes.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre cinco y cuarenta grados centígrados (5 a 40 °C). Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.
- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.
- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.
- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.

Acabados

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada planta.

- Replanteo:

- Adecuación a proyecto.
- Comprobación de espesores (tabiques con conducciones de diámetro > 6 = 2 cm serán de hueco doble).
- Comprobación de huecos de paso, y de desplomes y escuadría del cerco o premarco.
- Ejecución del tabique:

- Unión a otros tabiques.
- Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.
- Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellena a las 24 horas con pasta de yeso.
 - Comprobación final:
- Planeidad medida con regla de 2 m.
- Desplome inferior a 1 cm en 3 m de altura.
- Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).
- Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos rellenas a las 24 horas con pasta de yeso.

5.2.3. Medición y abono.

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m².

5.2.4. Mantenimiento.

Uso

No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar la tabiquería. Los daños producidos por escapes de agua o condensaciones se repararán inmediatamente.

Conservación

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

Reparación. Reposición

En caso de particiones interiores, cada 10 años en locales habitados, cada año en locales inhabitados, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de la tabiquería, inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.

En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

5.3. Guarnecido y enlucido de yeso.

Revestimiento continuo de paramentos interiores, maestreados o no, de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido o bicapa, con un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.

5.3.1. De los componentes

Productos constituyentes

- Yeso grueso (YG): se utilizará en la ejecución de guarnecidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.
- Yeso fino (YF): se utilizará en la ejecución de enlucidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.
- Aditivos: plastificantes, retardadores del fraguado, etc.
- Agua.
- Guardavivos: podrá ser de chapa de acero galvanizada, etc.

Control y aceptación

- Yeso:
 - Identificación de yesos y correspondencia conforme a proyecto.
 - Distintivos: Sello INCE / Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
 - Ensayos: identificación, tipo, muestreo, agua combinada, índice de pureza, contenido en SO₄Ca+1/2H₂O, determinación del PH, finura de molido, resistencia a flexotracción y trabajabilidad detallados en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.
 - Agua:
 - Fuente de suministro.
 - Ensayos: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl⁻, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
 - Lotes: según EHE suministro de aguas no potables sin experiencias previas.

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida.

El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido deberá estar fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido deberá estar, además, rayada y limpia.

Compatibilidad

No se revestirán con yeso las paredes y techos de locales en los que esté prevista una humedad relativa habitual superior al 70%, ni en aquellos locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada.

No se revestirán directamente con yeso las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie cerámica. Tampoco las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

5.3.2. De la ejecución.

Preparación

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolo con pasta de yeso su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso en bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo.

Los muros exteriores deberán estar terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o tener al menos tres forjados sobre la plante en que se va a realizar el guarnecido.

Antes de iniciar los trabajos se limpiará y humedecerá la superficie que se va a revestir.

Fases de ejecución

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5 °C

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua.

Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio.

Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

Cuando el espesor del guarnecido deba ser superior a 15 mm, deberá realizarse por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia.

Acabados

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, 2 cada 200 m². Interiores, 2 cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:

- Se comprobará que el soporte no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.

- Ejecución:

- Se comprobará que no se añade agua después del amasado.

- Comprobar la ejecución de maestras u disposición de guardavivos.

- Comprobación final:

- Se verificará espesor según proyecto.

- Comprobar planeidad con regla de 1 m.

- Ensayo de dureza superficial del guarnecido de yeso según las normas UNE; el valor medio resultante deberá ser mayor que 45 y los valores locales mayores que 40, según el CSTB francés, DTU n° 2.

5.3.3. Medición y abono

Metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.

5.3.4. Mantenimiento.

Uso

Las paredes y techos con revestimiento de yeso no se someterán a humedad relativa habitual superior al 70% o salpicado frecuente de agua.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del revestimiento de yeso.

Si el yeso se revistiera a su vez con pintura, ésta deberá ser compatible con el mismo.

Conservación

Se realizará inspecciones periódicas para detectar desconchados, abombamientos, humedades estado de los guardavivos, etc.

Reparación. Reposición

Las reparaciones del revestimiento por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el revestimiento original.

Cuando se aprecie alguna anomalía en el revestimiento de yeso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Cuando se efectúen reparaciones en los revestimientos de yeso, se revisará el estado de los guardavivos, sustituyendo aquellos que estén deteriorados.

5.4. Enfoscados

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

5.4.1. De los componentes.

Productos constituyentes

- Material aglomerante:

- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-97 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.

- Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

- Arena :

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa , machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

- Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.

- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.

- Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

Control y aceptación

- Morteros:
 - Identificación:
 - Mortero: tipo. Dosificación.
 - Cemento: tipo, clase y categoría.
 - Agua: fuente de suministro.
 - Cales: tipo. Clase.
 - Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
 - Distintivos:
 - Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
 - Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
 - Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
 - Ensayos:
 - Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
 - Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Óxido de aluminio. Puzolanidad.
 - Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl⁻, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
 - Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
 - Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.

Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

Compatibilidad

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

5.4.2. De la ejecución.

Preparación

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en la Tabla 1 de la NTE-RPE.

No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

Fases de ejecución

- En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

- Enfoscados maestreados:

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas. En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

- Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

Acabados

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.

- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.

- Bruñado, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m². Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:

- Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).

- Ejecución:

- Idoneidad del mortero conforme a proyecto.

- Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.

- Disposición adecuada del maestreado.
 - Comprobación final:
- Planeidad con regla de 1 m.
 - Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

5.4.3. Medición y abono

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

5.4.4. Mantenimiento

Uso

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del enfoscado, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente.

Se evitará el vertido sobre el enfoscado de aguas que arrastren tierras u otras impurezas.

Conservación

Se realizarán inspecciones para detectar anomalías como agrietamientos, abombamientos, exfoliación, desconchados, etc.

La limpieza se realizará con agua a baja presión.

Reparación. Reposición

Cuando se aprecie alguna anomalía, no imputable al uso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por profesional cualificado.

Las reparaciones se realizarán con el mismo material que el revestimiento original.

Artículo 6. Alicatados.

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

6.1. De los componentes.

Productos constituyentes

- Material aglomerante:
 - Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-97 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.
 - Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

- Arena:

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa, machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

- Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros, especificadas en las Normas UNE.

- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.
- Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc. Control y aceptación
- Morteros:
 - Identificación:
 - Mortero: tipo. Dosificación.
 - Cemento: tipo, clase y categoría.
 - Agua: fuente de suministro.
 - Cales: tipo. Clase.
 - Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
 - Distintivos:
 - Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
 - Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
 - Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
 - Ensayos:
 - Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
 - Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego.

Residuo insoluble.

- Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Óxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl⁻, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE. Si el paramento a enfoscarse es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

Compatibilidad

No son aptas para enfoscarse las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

6.2. De la ejecución. Preparación

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos. Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en la Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

Fases de ejecución.

- En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso. En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado. Se respetarán las juntas estructurales.

- Enfoscados maestreados:

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas. En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

- Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

Acabados

-Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.

- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.

- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m². Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:

- Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).

- Ejecución:

-Idoneidad del mortero conforme a proyecto.

-Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.

-Disposición adecuada del maestreado.

- Comprobación final:

-Planeidad con regla de 1 m.

6.3. Medición y abono.

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

6.4. Mantenimiento.

Uso

Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.

No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

Conservación

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad.

La limpieza se realizará con esponja humedecida, con agua jabonosa y detergentes no abrasivos. En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoníaco o con bioalcohol.

Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos.

Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, para evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

Reparación. Reposición

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1 % del material colocado, para posibles reposiciones.

Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes ya sean por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.

Cada dos años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.

En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.

Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

Artículo 7. Solados.

Revestimiento para acabados de paramentos horizontales interiores y exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas, o con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

7.1. De los componentes Productos constituyentes

- Baldosas:
 - Gres esmaltado: absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas.
 - Gres porcelánico: muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruidas, generalmente no - esmaltadas.
 - Baldosín catalán: absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruidas, generalmente no esmaltadas.
 - Gres rústico: absorción de agua baja o media - baja, extruidas, generalmente no esmaltadas.
 - Barro cocido: de apariencia rústica y alta absorción de agua.
- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.
- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: tiras, molduras, cenefas, etc.

En cualquier caso, las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie, y cumplirán con lo establecido en el DB-SU 1 de la Parte II del CTE, en lo referente a la seguridad frente al riesgo de caídas y resbaladicidad de los suelos.

- Bases para embaldosado:
 - Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso o esterilla especial
 - Base de arena: con arena natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar.
 - Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de relleno.
 - Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.
 - Base de mortero armado: se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.
- Material de agarre:

Sistema de colocación en capa gruesa, directamente sobre el soporte, forjado o solera de hormigón:

- Mortero tradicional (MC), aunque debe preverse una base para desolidarizar con arena. Sistema de colocación en capa fina, sobre una capa previa de regularización del soporte:
 - Adhesivos cementosos o hidráulicos (morteros - cola): constituidos por un conglomerante hidráulico, generalmente cemento Portland, arena de granulometría compensada y aditivos poliméricos y orgánicos. El mortero - cola podrá ser de los siguientes tipos: convencional (A1), especial yeso (A2), de altas prestaciones (C1), de conglomerantes mixtos (con aditivo polimérico (C2)).
 - Adhesivos de dispersión (pastas adhesivas) (D): constituidos por un conglomerante mediante una dispersión polimérica acuosa, arena de granulometría compensada y aditivos orgánicos.
 - Adhesivos de resinas de reacción: constituidos por una resina de reacción, un endurecedor y cargas minerales (arena silíceas).
- Material de rejuntado:
 - Lechada de cemento Portland (JC).
 - Mortero de juntas (J1), compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.
 - Mortero de juntas con aditivo polimérico (J2), se diferencia del anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación.
 - Mortero de resinas de reacción (JR), compuesto de resinas sintéticas, un endurecedor orgánico y a veces una carga mineral.
 - Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.
- Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de siliconas, etc. Control y aceptación
- Baldosas:

Previamente a la recepción debe existir una documentación de suministro en que se designe la baldosa: tipo, dimensiones, forma, acabado y código de la baldosa. En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.

- Características aparentes: identificación material tipo. Medidas y tolerancias.

- Distintivos: Marca AENOR.
- Ensayos: las baldosas cerámicas podrán someterse a un control:
 - Normal: es un control documental y de las características aparentes, de no existir esta información sobre los códigos y las características técnicas, podrán hacerse ensayos de identificación para comprobar que se cumplen los requisitos exigidos.
 - Especial: en algunos casos, en usos especialmente exigentes se realizará el control de recepción mediante ensayos de laboratorio. Las características a ensayar para su recepción podrán ser: características dimensionales, resistencia a la flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, al deslizamiento a la helada, resistencia química. La realización de ensayos puede sustituirse por la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio acreditado ajeno al fabricante (certificación externa). En este caso se tomará y conservará una muestra de contraste.
 - Lotes de control. 5.000 m², o fracción no inferior a 500 m² de baldosas que formen parte de una misma partida homogénea.

- Morteros:

Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
 - Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
 - Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
 - Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
 - Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
 - Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble.

Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Óxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl⁻, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El forjado soporte del revestimiento cerámico deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:

- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.
- Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
- Sensibilidad al agua: los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante.
- Planeidad: en caso de sistema de colocación en capa fina, tolerancia de defecto no superior a 3 mm con regla de 2 m, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional. En caso de sistema de colocación en capa gruesa, no será necesaria esta comprobación.
- Rugosidad en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
- Estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación: en caso de bases o morteros de cemento, 2-semanas y en caso de forjado y solera de hormigón, 6 meses.
- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, productos para el desencofrado, etc.
- Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.
- En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)

Compatibilidad

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de con mayor deformabilidad (J2), salvo en caso de usos alimentarios, sanitarios o de agresividad química en los que ineludiblemente debe utilizarse el material JR. Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales de ancho mayor de 5 mm.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.

7.2. De la ejecución. Preparación.

Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento.

Disposición de capa de desolidarizarían, caso de estar prevista en proyecto. Aplicación, en su caso, de imprimación

Fases de ejecución

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire.

La separación mínima entre baldosas será de 1,50 mm; separaciones menores no permiten la buena penetración del material de rejuntado y no impiden el contacto entre baldosas. En caso de soportes deformables, la baldosa se colocará con junta, esto es la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Se respetarán las juntas estructurales con un sellado elástico, preferentemente con junta prefabricada con elementos metálicos inoxidables de fijación y fuelle elástico de neopreno y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona, su anchura será entre 1,50 y 3 mm. el sellado de juntas se realizará con un material elástico en una profundidad mitad o igual a su espesor y con el empleo de un fondo de junta compresible que alcanzará el soporte o la capa separadora.

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

Acabados

Limpieza final, y en su caso medidas de protección: los restos de cemento en forma de película o pequeñas acumulaciones se limpiarán con una solución ácida diluida, como vinagre comercial o productos comerciales específicos.

Se debe tener cuidado al elegir el agente de limpieza; se comprobará previamente para evitar daños, por altas concentraciones o la inclusión de partículas abrasivas.

Nunca debe efectuarse la limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados porque reaccionaría con el cemento no fraguado.

Aclarar con agua inmediatamente para eliminar los restos del producto.

En caso de revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, dos cada 200 m2. Interiores, dos cada 4 viviendas o equivalente.

- De la preparación:
 - En caso de aplicar base de mortero de cemento: dosificación, consistencia y planeidad final.
 - En caso de capa fina: desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.
 - En caso de aplicar imprimación: idoneidad de la imprimación y modo de aplicación.
- Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:
 - En caso de recibir las baldosas con mortero de cemento (capa gruesa): las baldosas se han humedecido por inmersión en agua y antes de la colocación de las baldosas se ha espolvoreado cemento sobre el mortero fresco extendido. Regleado y nivelación del mortero fresco extendido.
 - En caso de recibir las baldosas con adhesivo (capa fina): aplicación según instrucciones del fabricante. Espesor, extensión y peinado con llana dentada. Las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.
 - En caso de colocación por doble encolado, se comprobará que se utiliza esta técnica para baldosas de lados mayores de 35 cm o superficie mayor de 1.225 m2.
 - En los dos casos, levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.
- Juntas de movimiento:
 - Estructurales: no se cubren y se utiliza un material de sellado adecuado.
 - Perimetrales y de partición: disposición, no se cubren de adhesivo y se utiliza un material adecuado para su relleno (ancho < 6 = 5 mm).
- Juntas de colocación: rellenar a las 24 horas del embaldosado. Eliminación y limpieza del material sobrante.
- Comprobación final:
 - Desviación de la planeidad del revestimiento. Entre dos baldosas adyacentes, no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima medida con regla de 2 m no debe exceder de 4 mm.
 - Alineación de juntas de colocación: diferencia de alineación de juntas, medida con regla de 1 m, no debe exceder de + - 2 mm.

7.3. Medición y abono.

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, rejuntado, eliminación de restos y limpieza. Los revestimientos de peldaño y los rodapiés se medirán y valorarán por metro lineal.

7.4. Mantenimiento.

Uso

Se evitarán abrasivos, golpes y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar las superficies del suelo. Evitar contacto con productos que deterioren su superficie, como los ácidos fuertes (sulfumán).

No es conveniente el encharcamiento de agua que, por filtración puede afectar al forjado y las armaduras del mismo, o manifestarse en el techo de la vivienda inferior y afectar a los acabados e instalaciones.

Conservación

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad.

La limpieza se realizará mediante lavado con agua jabonosa y detergentes no abrasivos. En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoníaco o bioalcohol.

Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos.

Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, par evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

Reparación. Reposición

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1 % del material colocado, para posibles reposiciones.

Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.

Cada 2 años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales. En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.

Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

Artículo 8. Carpintería metálica.

Ventanas y puertas compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, realizadas con perfiles de aluminio, con protección de anodizado o lacado. Recibidas sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, chapas, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

8.1. De los componentes. Productos constituyentes

Precerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Perfiles y chapas de aleación de aluminio con protección anódica de espesor variable, en función de las condiciones ambientales en que se vayan a colocar:

- 15 micras, exposición normal y buena limpieza.
- 20 micras, en interiores con rozamiento.
- 25 micras, en atmósferas marina o industrial agresiva.

El espesor mínimo de pared en los perfiles es 1,5 mm. En el caso de perfiles vierteaguas 0,5 mm y en el de junquillos 1 mm.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

Control y aceptación

El nombre del fabricante o marca comercial del producto. Ensayos (según normas UNE):

- Medidas y tolerancias. (Inercia del perfil).
- Espesor del recubrimiento anódico.
- Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios. Inercia de los perfiles (podrá atenerse a lo especificado en la norma NTE-FCL).

Marca de Calidad EWAA/EURAS de película anódica. Distintivo de calidad (Sello INCE).

Los perfiles y chapas serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras, ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. En su caso el precerco deberá estar colocado y aplomado. Deberá estar dispuesta la lámina impermeabilizante entre antepecho y el vierteaguas de la ventana.

Compatibilidad

Protección del contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, o si no existe precerco, mediante algún tipo de protección, cuyo espesor será según el certificado del fabricante.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

8.2. De la ejecución Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra. Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso del precerco.

Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la ventana a la fábrica, con mortero de cemento. Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FLC/74. Acabados

La carpintería quedará aplomada. Se retirará la protección después de revestir la fábrica; y se limpiará para recibir el acristalamiento.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento de la carpintería podrá ajustarse a lo dispuesto en la norma NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Las persianas, guías y hueco de alojamiento podrán seguir las condiciones especificadas en la norma NTE-FDP. Fachadas.

Defensas. Persianas. Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

La prueba de servicio, para comprobar su estanquidad, debe consistir en someter los paños más desfavorables a escorrentía durante 8 horas conjuntamente con el resto de la fachada, pudiendo seguir las disposiciones de la norma NTE-FCA.

- Controles durante la ejecución: puntos de observación. Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 50 unidades.
 - Fijaciones laterales: mínimo dos en cada lateral. Empotramiento adecuado.
 - Fijación a la caja de persiana o dintel: tres tornillos mínimos.
 - Fijación al antepecho: taco expansivo en el centro del perfil (mínimo)
 - Comprobación de la protección y del sellado perimetral.
 - Se permitirá un desplome máximo de 2 mm por m en la carpintería. Y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica. Conservación hasta la recepción de las obras.

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

8.3. Medición y abono

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

8.4. Mantenimiento.

Uso

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

Conservación

Cada tres años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería. Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución, detergente no alcalino y utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.

Reparación. Reposición

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

Artículo 9. Pintura.

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

9.1. De los componentes.

Productos constituyentes.

- Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no féreos, imprimación anticorrosiva (de efecto barrera o de protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, etc.
 - Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:
 - Medio de disolución:
 - Agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.).
 - Disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).
 - Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).
 - Pigmentos.
 - Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.
- Control y aceptación
- Pintura:
 - Identificación de la pintura de imprimación y de acabado.
 - Distintivos: Marca AENOR.
 - Ensayos: determinación del tiempo de secado, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, determinación de la materia fija y volátil, resistencia a la inmersión, determinación de adherencia por corte enrejado, plegado, espesor de la pintura sobre material ferromagnético.
 - Lotes: cada suministro y tipo.

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

En caso de ladrillo, cemento y derivados, éstos estarán limpios de polvo y grasa y libres de adherencias o imperfecciones. Las fábricas nuevas deberán tener al menos tres semanas antes de aplicar sobre ellas impermeabilizantes de silicona.

En caso de madera, estará limpia de polvo y grasa. El contenido de humedad de una madera en el momento de pintarse o barnizarse será para exteriores, 14-20 % y para interiores, 8-14 % demasiado húmeda. Se comprobará que la madera que se pinta o barniza tiene el contenido en humedad normal que corresponde al del ambiente en que ha de estar durante su servicio.

En caso de soporte metálico, estará libre de óxidos.

En general, las superficies a recubrir deberán estar secas si se usan pinturas de disolvente orgánico; en caso de pinturas de cemento, el soporte deberá estar humedecido.

Compatibilidad

- En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
 - Sobre ladrillo, cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.
 - Sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.
 - Soporte metálico: pintura al esmalte.
- En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
 - Sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.
 - Sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.
 - Sobre cemento y derivados: pintura al temple, a la cal, plástica y al esmalte.
 - Sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.
 - Soporte metálico: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

9.2. De la ejecución.

Preparación

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc. Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.
- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se liján las superficies.
- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual esmerada de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.
- En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc. Fases de ejecución
- En general:

La aplicación se realizará según las indicaciones del fabricante y el acabado requerido. La superficie de aplicación estará nivelada y uniforme.

La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12 °C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo, se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.
- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.
- Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.
- Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.
- Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado. Dentro de este tipo de pinturas también las hay monocapa, con gran poder de cubrición.
- Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.
- Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.
- Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.
- Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.
- Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.
- Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado. Acabados
- Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.

- Pintura al temple: podrá tener los acabados lisos, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m2. Interiores: una cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:
 - Madera: humedad según exposición (exterior o interior) y nudos.
 - Ladrillo, yeso o cemento: humedad inferior al 7 % y ausencia de polvo, manchas o eflorescencias.
 - Hierro y acero: limpieza de suciedad y óxido.
 - Galvanizado y materiales no féreos: limpieza de suciedad y desengrasado de la superficie.
- Ejecución:
 - Preparación del soporte: imprimación selladora, anticorrosiva, etc.
 - Pintado: número de manos.
- Comprobación final:
 - Aspecto y color, desconchados, embolsamientos, falta de uniformidad, etc.

9.3. Medición y abono.

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

9.4. Mantenimiento.

Uso

Se evitará el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar las propiedades de la pintura.

En el caso de la pintura a la cal, se evitará la exposición a lluvia batiente. En cualquier caso, se evitarán en lo posible golpes y rozaduras.

Conservación

El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos será función del tipo de soporte, así como su situación de exposición, pudiendo seguir las recomendaciones de la norma NTE-RPP Pinturas.

La limpieza se llevará a cabo según el tipo de pintura:

- Pinturas al temple y a la cal: se eliminará el polvo mediante trapos secos.
- Pinturas plásticas, al esmalte o martelé, lacas nitrocelulósicas, barnices grasos y sintéticos: su limpieza se realizará con esponjas humedecidas en agua jabonosa.

Reparación. Reposición

- Pinturas al temple: previo humedecido del paramento mediante brocha, se rasará el revestimiento con espátula hasta su eliminación.
- Pinturas a la cal o al silicato: se recurrirá al empleo de cepillos de púas, rasquetas, etc.
- Pinturas plásticas: se conseguirá el reblandecimiento del revestimiento mediante la aplicación de cola vegetal, rascándose a continuación con espátula.
- Pinturas y barnices al aceite o sintéticos: se eliminarán con procedimientos mecánicos (lijado, acuchillado, etc.), quemado con llama, ataque químico o decapantes técnicos.

Pinturas de lacas nitrocelulósicas: se rasarán con espátula previa aplicación de un disolvente.

- Pintura al cemento: se eliminará la pintura mediante cepillo de púas o rasqueta.
- En cualquier caso, antes de la nueva aplicación del acabado, se dejará el soporte preparado como indica la especificación correspondiente.

Artículo 10. Impermeabilizaciones.

Materiales o productos que tienen propiedades protectoras contra el paso del agua y la formación de humedades interiores.

Estos materiales pueden ser imprimadores o pinturas, para mejorar la adherencia del material impermeabilizante con el soporte o por sí mismos, láminas y placas.

10.1. De los componentes.

Productos constituyentes

- Imprimadores:

Podrán ser bituminosos (emulsiones asfálticas o pinturas bituminosas de imprimación), polímeros sintéticos (poliuretanos, epoxi-poliuretano, epoxi-silicona, acrílicos, emulsiones de estireno-butadieno, epoxi-betún, poliéster...) o alquitrán-brea (alquitrán con resinas sintéticas...).

- Láminas:

Podrán ser láminas bituminosas (de oxiasfalto, de oxiasfalto modificado, de betún modificado, láminas extruidas de betún modificado con polímeros, láminas de betún modificado con plastómeros, placas asfálticas, láminas de alquitrán modificado con polímeros), plásticas (policloruro de vinilo, polietileno de alta densidad, polietileno clorado, polietileno clorosulfonado) o de cauchos (butilo, etileno propileno dieno monómero, cloropreno...).

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Los imprimadores deberán llevar en el envase del producto sus incompatibilidades y el intervalo de temperaturas en el que debe ser aplicado. En la recepción del material debe controlarse que toda la partida suministrada sea del mismo tipo. Si durante el almacenamiento las emulsiones asfálticas se sedimentan, deben poder adquirir su condición primitiva mediante agitación moderada. Las láminas y el material bituminoso deberán llevar, en la recepción en obra, una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso neto por metro cuadrado. Dispondrán de SELLO INCE-AENOR y de homologación MICT.

Ensayos (según normas UNE):

- Cada suministro y tipo.
- Identificación y composición de las membranas, dimensiones y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento, doblado y desdoblado, resistencia a la tracción y alargamiento de rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado.
- En plásticos celulares destinados a la impermeabilización de cerramientos verticales, horizontales y de cubiertas: dimensiones y tolerancias y densidad aparente cada 1.000 m² de superficie o fracción.

Si el producto posee un Distintivo de Calidad homologado por el Ministerio de Fomento, la dirección facultativa puede simplificar la recepción, reduciéndola a la identificación del material cuando éste llegue a obra.

El soporte

El soporte deberá tener una estabilidad dimensional para que no se produzcan grietas, debe ser compatible con la impermeabilización a utilizar y con la pendiente adecuada.

El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades.

Compatibilidad

Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes o al instalarse los impermeabilizantes sobre un soporte incompatible. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster, láminas de PVC con fieltro de poliéster, etc.

No deberán utilizarse en la misma membrana materiales a base de betunes asfálticos y másticos de alquitrán modificado, oxiasfalto o láminas de oxiasfalto con láminas de betún plastómero que no sean específicamente compatibles con aquellas.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y betunes asfálticos (emulsiones, láminas, aislamientos con asfaltos o restos de anteriores impermeabilizaciones asfálticas), salvo que el PVC esté especialmente formulado para ser compatible con el asfalto.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliestireno (expandido o extruído), así como el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliuretano (en paneles o proyectado).

Se evitará el contacto de las láminas impermeabilizantes bituminosas, de plásticos o de caucho, con petróleo, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos.

10.2. De la ejecución

Preparación

Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los impermeabilizantes.

No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando o el soporte esté mojado o cuando sople viento fuerte. Tampoco deben realizarse trabajos cuando la temperatura no sea la adecuada para la correcta utilización de cada material.

Fases de ejecución

En cubiertas, siempre que sea posible, la membrana impermeable debe independizarse del soporte y de la protección. Sólo debe utilizarse la adherencia total de la membrana cuando no sea posible garantizar su permanencia en la cubierta ya sea frente a succiones del viento o cuando las pendientes son superiores al 5%; si la pendiente es superior al 15% se utilizará el sistema clavado. Cuando se precise una resistencia a punzonamiento se emplearán láminas armadas, estas aumentan la sensibilidad térmica de las láminas, por lo que es recomendable para especiales riesgos de punzonamiento recurrir a capas protectoras antipunzonantes en lugar de armar mucho las láminas.

Las láminas de PVC sin refuerzo deben llevar una fijación perimetral al objeto de contener las variaciones dimensionales que sufre este material.

Las láminas de PVC en cubiertas deberán instalarse con pendientes del 2% y se evitará que elementos sobresalientes detengan el curso del agua hacia el sumidero. Sólo podrán admitirse cubiertas con pendiente 0%, en sistemas de impermeabilización con membranas de PVC constituidos por láminas cuya resistencia a la migración de plastificante sea igual o inferior al 2% y que además sean especialmente resistentes a los microorganismos y al ataque y perforación de las raíces.

En la instalación de láminas prefabricadas de caucho no se hará uso de la llama, las juntas irán contrapeadas, con un ancho inferior a 6 mm y empleando fijaciones mecánicas.

Acabados

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.

Control y aceptación

Se verificarán las soldaduras y uniones de las láminas.

10.3. Medición y abono

Metro cuadrado de material impermeabilizante totalmente colocado, incluso limpieza previa del soporte, imprimación, mermas y solapos.

10.4. Mantenimiento

Uso

No se colocarán elementos que perforen la impermeabilización, como antenas, mástiles, aparatos de aire acondicionado, etc.

Conservación

Se eliminará cualquier tipo de vegetación y de los materiales acumulados por el viento.

En cubiertas, se retirarán, periódicamente, los sedimentos que puedan formarse por retenciones ocasionales de agua. Se conservarán en buen estado los elementos de albañilería relacionados con el sistema de estanquidad.

Se comprobará la fijación de la impermeabilización al soporte en la cubierta sin protección pesada. Los daños producidos por cualquier causa se repararán inmediatamente.

Si el material de protección resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, o se estancara el agua de lluvia, deberán repararse inmediatamente los desperfectos.

Reparación. Reposición

Las reparaciones deberán realizarse por personal especializado.

Artículo 11. Aislamiento Termoacústico.

Materiales que por sus propiedades sirven para impedir o retardar la propagación del calor, frío, y/o ruidos. El aislamiento puede ser, por lo tanto, térmico, acústico o termoacústico.

Para ello se pueden utilizar diferentes elementos rígidos, semirrígidos o flexibles, granulares, pulverulentos o pastosos. Así se pueden distinguir las coquillas (aislamiento de conductos), las planchas rígidas o semirrígidas, las mantas flexibles y los rellenos.

11.1. De los componentes Productos constituyentes

- Elemento para el aislamiento:

Los materiales para el aislamiento se pueden diferenciar por su forma de presentación. A estos efectos de considerar los aislantes rígidos (poliestireno expandido, vidrio celular, lanas de vidrio revestidas con una o dos láminas de otro material,...); coquillas, semirrígidos y flexibles (lanas de vidrio aglomerado con material sintético, lanas de roca aglomerada con material industrial, poliuretano, polietileno...); granulares o pulverulentos (agregados de escoria, arcilla expandida, diatomeas, perlita expandida,...); y finalmente los pastosos que se conforman en obra, adoptando este aspecto en primer lugar para pasar posteriormente a tener las características de rígido o semirrígido (espuma de poliuretano hecha in situ, espumas elastoméricas, hormigones celulares, hormigones de escoria expandida,...).

- Fijación:

Cuando se requieran, las fijaciones de los elementos para el aislamiento serán según aconseje el fabricante. Para ello se podrá utilizar un material de agarre (adhesivos o colas de contacto o de presión, pegamentos térmicos,) o sujeciones (fleje de aluminio, perfiles laterales, clavos inoxidable con cabeza de plástico, cintas adhesivas,...).

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- Etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el tipo y los espesores.
- Los materiales que vengan avalados por Sellos o Marcas de Calidad deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en el DB-HE 1 del CTE, por lo que podrá realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.
- Las unidades de inspección estarán formadas por materiales aislantes del mismo tipo y proceso de fabricación, con el mismo espesor en el caso de los que tengan forma de placa o manta.
- Las fibras minerales llevarán SELLO INCE y ASTM-C-167 indicando sus características dimensionales y su densidad aparente. Los plásticos celulares (poliestireno, poliuretano, etc.) llevarán SELLO INCE.

-Ensayos (según normas UNE):

Para fibras minerales: conductividad térmica.

Para plásticos celulares: dimensiones, tolerancias y densidad aparente con carácter general según las normas UNE correspondientes. Cuando se empleen como aislamiento térmico de suelos y en el caso de cubiertas transitables, se determinará su resistencia a compresión y conductividad térmica según las normas UNE.

Los hormigones celulares espumosos requerirán SELLO-INCE indicando su densidad en seco. Para determinar la resistencia a compresión y la conductividad térmica se emplearán los ensayos correspondientes especificados en las normas ASTM e ISO correspondientes.

Estas características se determinarán cada 1.000 metros cuadrados de superficie o fracción, en coquillas cada 100 m o fracción y en hormigones celulares espumosos cada 500 metro cuadrado o fracción.

El soporte

Estarán terminados los paramentos de aplicación.

El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades. Compatibilidad

Las espumas rígidas en contacto con la acción prolongada de las algunas radiaciones solares conducen a la fragilidad de la estructura del material expandido.

Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster.

11.2. De la ejecución Preparación

Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los materiales. Los materiales deberán llegar a la obra embalados y protegidos.

Fases de ejecución

El aislamiento debe cubrir toda la superficie a aislar y no presentará huecos, grietas, o descuelgues y tendrá un espesor uniforme.

Deberán quedar garantizadas la continuidad del aislamiento y la ausencia de puentes térmicos y/o acústicos, para ello se utilizarán las juntas o selladores y se seguirán las instrucciones del fabricante o especificaciones de proyecto.

En la colocación de coquillas se tendrá en cuenta:

- En tuberías y equipos situados a la intemperie, las juntas verticales se sellarán convenientemente.
- El aislamiento térmico de redes enterradas deberá protegerse de la humedad y de las corrientes de agua subterráneas o escorrentías.

- Las válvulas, bridas y accesorios se aislarán preferentemente con casquetes aislantes desmontables de varias piezas, con espacio suficiente para que al quitarlos se puedan desmontar aquellas.

Acabados

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.

Control y aceptación

Deberá comprobarse la correcta colocación del aislamiento térmico, su continuidad y la inexistencia de puentes térmicos en capialzados, frentes de forjado y soportes, según las especificaciones de proyecto o director de obra.

Se comprobará la ventilación de la cámara de aire su la hubiera.

11.3. Medición y abono

Metro cuadrado de planchas o paneles totalmente colocados, incluyendo sellado de las fijaciones en el soporte, en el caso que sean necesarias. Metro cúbico de rellenos o proyecciones.

Metro lineal de coquillas.

11.4. Mantenimiento.

Uso

Se comprobará el correcto estado del aislamiento y su protección exterior en el caso de coquillas para la calefacción, burletes de aislamiento de puertas y ventanas y cajoneras de persianas.

Conservación

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido previstos.

Los daños producidos por cualquier causa se repararán inmediatamente.

Reparación. Reposición

Deberán ser sustituidos por otros del mismo tiene el caso de rotura o falta de eficacia.

Artículo 12. Instalaciones de Iluminación de emergencia.

Alumbrado con lámparas de fluorescencia o incandescencia, diseñado para entrar en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal, en las zonas indicadas en el DB-SI y en el REBT. El aparato podrá ser autónomo o alimentado por fuente central. Cuando sea autónomo, todos sus elementos, tales como la batería, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, están contenidos dentro de la luminaria o junto a ella (es decir, a menos de 1 m).

12.1. De los componentes Productos constituyentes

- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia.
- Lámparas de incandescencia o fluorescencia que aseguren el alumbrado de un local y/o de un difusor con la señalización asociada. En cada aparato de incandescencia existirán dos lámparas como mínimo. En el caso de luminarias de fluorescencia, un aparato podrá comprender una sola lámpara de emergencia, si dispone de varias, cada lámpara debe tener su propio dispositivo convertidor y encenderse en estado de funcionamiento de emergencia sin ayuda de cebador.

- La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central debe alimentar las lámparas o parte de ellas. La corriente de entretenimiento de los acumuladores debe ser suficiente para mantenerlos cargados y tal que pueda ser soportada permanentemente por los acumuladores mientras que la temperatura ambiente permanezca inferior a 30 °C y la tensión de alimentación esté comprendida entre 0,9 y 1,1 veces su valor nominal.

- Equipos de control y unidades de mando: dispositivos de puesta en servicio, recarga y puesta en estado de reposo.

El dispositivo de puesta en estado de reposo puede estar incorporado al aparato o situado a distancia. En ambos casos, el restablecimiento de la tensión de alimentación normal debe provocar automáticamente la puesta en estado de alerta o bien poner en funcionamiento una alarma sonora.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad, que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes, relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Luminaria: se indicará

- Su tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones
- Su clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes
- Las indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.
- La gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.
- Su flujo luminoso.

Equipos de control y unidades de mando:

- Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.
- Las características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.
- Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.

La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:

- Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.
- Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.

Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en °K y el índice de rendimiento de color.

Además, se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.

El soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

12.2. De la ejecución

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Fases de ejecución

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Se tendrán en cuenta las especificaciones de la norma UNE correspondientes. Acabados

El instalador o ingeniero deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería. Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, reparada la parte de obra afectada. Prueba de servicio:

- La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:
- Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos a los citados.
- La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Controles durante la ejecución del cerco: puntos de observación. Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m2.

- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.
- Fijaciones y conexiones
- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

12.3. Medición y abono

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

12.4. Mantenimiento

Conservación

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

Reparación. Reposición

La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su duración media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

Artículo 13. Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

CAPÍTULO IV. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

EPÍGRAFE 1.º MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.1. Explanación y tierras.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos. La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar o vertedero, si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizará produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

1.2. Excavación en zanjas y pozos.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras y sus cimentaciones, comprender zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la del Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno que considere necesarios, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno. Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma, la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes o el fondo de la excavación de la zanja. El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

La excavación en zanjas o pozos, se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente

después de finalizados los mismos.

1.3. Reparación de cimentaciones.

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversa máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.). Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada. Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie. Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución. Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno del trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón. Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2 °C.

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

EPÍGRAFE 2.º HORMIGONES

1.1. Dosificación de hormigones.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

1.2. Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la Instrucción de hormigón estructural (EHE). Real Decreto 996/1999, de 11 de junio, del Ministerio de Fomento. Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra el hormigón, habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

1.3. Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

1.4. Transporte en hormigón.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación. Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

1.5. Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación. No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada oscura a lo largo del encofrado.

1.6. Compactación del hormigón.

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm, y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

1.7. Curado del hormigón.

Durante el primer periodo de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

1.8. Juntas en el hormigón.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

1.9. Limitaciones de ejecución.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras.
- Limpieza y humedecido de los encofrados.

Durante el hormigonado:

El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm.. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueas y se mantenga el recubrimiento adecuado.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0°C o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.

No se dejarán juntas horizontales, pero, si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.

No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia. Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara

que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

EPÍGRAFE 3.º MORTEROS

3.1. Dosificación de morteros.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

3.2. Fabricación de morteros.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

EPÍGRAFE 4.º ARMADURAS Y ACERO

4.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la Instrucción de hormigón estructural (EHE). Real Decreto 996/1999, de 11 de junio, del Ministerio de Fomento.

4.2. Soldadura.

Siempre que sea físicamente posible, se empleará la soldadura de arco automático (unión Melt) reservándose la semiautomática y manual solamente para el resto de casos.

Todos los cordones se ejecutarán sin unión en sentido longitudinal si bien se podrán realizar de una o más pasadas si así fuese preciso.

Toda la soldadura manual deberá ejecutarse por soldadores homologados.

En la soldadura realizada con automática deberá cuidarse al máximo la preparación de bordes y regulación y puesta a punto de la máquina.

Los cordones a tope se realizarán en posición horizontal.

Los cordones en ángulo se realizarán en posición horizontal.

Para comienzo y fin del cordón deberán soldarse unos suplementos de modo que el proceso de soldadura comience antes y acabe después de unidas las partes útiles, evitándose de este modo la formación de cráteres iniciales y finales.

En todo caso, siguiendo la buena práctica de la soldadura y tratando de evitar concentraciones de esfuerzos y conseguir máxima penetración, los cordones de las soldaduras en ángulo serán cóncavos respecto al eje de intersección de las chapas a unir.

Como máximo podrá ser plana la superficie exterior de la soldadura.

No se admitirán depósitos que produzcan mordeduras.

En la soldadura que se vaya a dar más de una pasada deberá eliminarse previamente toda la cascarilla depositada anteriormente; para ello se llegará a emplear la piedra esmeril, especialmente en la última pasada para una correcta presentación de la soldadura.

4.3. Tornillería.

Los tornillos a emplear cumplirán con las especificaciones de la CTE-DB-A y la espiga no roscada no será menor que el espesor de la unión más 1 mm, sin alcanzar la superficie exterior de la arandela.

En las uniones con tornillos ordinarios, los asientos de las cabezas y tuercas estarán perfectamente planos y limpios. En todo caso se emplearán arandelas bajo la tuerca.

Si los perfiles a unir son de cara inclinada, se emplearán arandelas de espesor variable, con la cara exterior normal al eje del tornillo.

Los tornillos de alta resistencia cumplirán las especificaciones de la CTE-DB-A.

Las superficies de las piezas de contacto deberán estar perfectamente limpias de suciedad, herrumbre, grasa o pintura.

Las tuercas se apretarán con el paso nominal correspondiente.

Deberá quedar por lo menos un filete fuera de la tuerca después de apretarla.

En las uniones con tornillos de alta resistencia, las superficies de las piezas a unir deberán estar perfectamente planas, y se efectuará un decapado por medición o chorro de arena. Se colocará la arandela correspondiente bajo la cabeza y bajo la tuerca. El apriete se hará con llaves taradas de forma que se comience por los tornillos del centro de la unión y con un momento torsor del 80 % del especificado en la Norma para completar el apriete en una segunda vuelta.

Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE-EN 287-1:1992, y si realizan tareas de coordinación del soldeo, tener experiencia previa en el tipo de operación que supervisa.

4.4. Medición y abono.

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes. El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra (incluido el alambre para ataduras y separadores), la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

4.5. Cubiertas.

Cubierta o techo exterior cuya pendiente está comprendida entre el 1% y el 15% que, según el uso, pueden ser transitables

o no transitables; entre éstas, por sus características propias, cabe citar las azoteas ajardinadas. Pueden disponer de protección mediante barandilla, balaustrada o antepecho de fábrica.

Condiciones previas:

- Planos acotados de obra con definición de la solución constructiva adoptada.
- Ejecución del último forjado o soporte, bajantes, petos perimetrales.
- Limpieza de forjado para el replanteo de faldones y elementos singulares.

Los materiales empleados en la composición de estas cubiertas, naturales o elaborados abarcan una gama muy amplia debido a las diversas variantes que pueden adoptarse tanto para la formación de pendientes como para la ejecución de la membrana impermeabilizante, la aplicación de aislamiento, los solados o acabados superficiales, los elementos singulares, etc.

Siempre que se rompa la continuidad de la membrana de impermeabilización se dispondrán refuerzos. Si las juntas de dilatación no estuvieran definidas en proyecto se dispondrán éstas en consonancia con las estructurales, rompiendo la continuidad de éstas desde el último forjado hasta la superficie exterior.

Las lima hoyas, canalones y cazoletas de recogida de agua pluvial tendrán la sección necesaria para evacuarla sobradamente, calculada en función de la superficie que recojan y la zona pluviométrica de enclave del edificio. Las bajantes de desagüe pluvial no distarán más de 20 metros entre sí.

Las láminas impermeabilizantes se colocarán empezando por el nivel más bajo, disponiéndose un solape mínimo de 8 cm. entre ellas. Dicho solape de lámina, en las limas hoyas, será de 50 cm. y de 10 cm. en el encuentro con sumideros. En este caso, se reforzará la membrana impermeabilizante con otra lámina colocada bajo ella que debe llegar hasta la bajante y debe solapar 10 cm. sobre la parte superior del sumidero.

El control de ejecución se llevará a cabo mediante inspecciones periódicas en las que se comprobarán espesores de capas, disposiciones constructivas, colocación de juntas, dimensiones de los solapes, humedad del soporte, humedad del aislamiento, etc.

La medición y valoración se efectuará, generalmente, por m² de azotea, medida en su proyección horizontal, incluso entrega a paramentos y p.p. de remates, terminada y en condiciones de uso.

Se tendrán en cuenta, no obstante, los enunciados señalados para cada partida de la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores que condicionan el precio descompuesto resultante.

4.6. Solados.

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m. de longitud sobre el solado en cualquier dirección, no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

EPÍGRAFE 5.º INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE OBRA

5.2. Instalaciones auxiliares y precauciones a tomar durante la construcción.

La ejecución de las obras figuradas en el presente Proyecto, requerirán las siguientes instalaciones auxiliares:

- Caseta de comedor y vestuario de personal, según dispone la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, cuando las características e importancia de las obras así lo requieran.
- Redes y lonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.
- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra sean las previstas en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971, así como el Real Decreto 1627/1997 del 24-Oct-97 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras en construcción. B.O.E. n° 256, 25-Oct-97.

5.3. Control de la obra.

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la dirección facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Institución EHE" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón. El control de la obra será de nivel normal.

Pamplona a 9 de junio de 2020:

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, cursive letters that appear to be 'AM' followed by a long horizontal stroke.

Fdo: ALICIA MARTÍNEZ MAESTRE

DOCUMENTO IV

PLANOS

ÍNDICE PLANOS

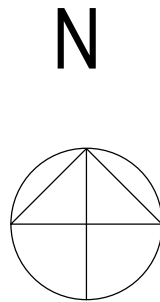
- PLANO 1. PLANO DE SITUACIÓN S/E
- PLANO 2. PLANO DE EMPLAZAMIENTO E 1/400
- PLANO 3. PLANTA BAJA. USOS Y SUPERFICIES E 1/100
- PLANO 4. PLANTA BAJA. COTAS E 1/100
- PLANO 5. PRIMERA PLANTA. USOS Y SUPERFICIES E 1/100
- PLANO 6. PRIMERA PLANTA.COTAS E 1/100
- PLANO 7. CUBIERTA E 1/100
- PLANO 8. ALZADOS PRINCIPAL Y POSTERIOR E 1/100
- PLANO 9. ALZADOS LATERALES E 1/100
- PLANO 10. SECCIÓN TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL E 1/100
- PLANO 11. CIMENTACIÓN E 1/100
- PLANO 12. MURO DE MÉNSULA E 1/50
- PLANO 13. ZAPATAS (1) E 1/100
- PLANO 14. ZAPATAS (2) E 1/100
- PLANO 15. PLACAS DE ANCLAJE E 1/20
- PLANO 16. PÓRTICOS FRONTAL Y LATERAL E 1/100
- PLANO 17. PÓRTICOS INTERIORES E 1/100
- PLANO 18. PÓRTICO OFICINAS E 1/100
- PLANO 19. FORJADO E 1/100
- PLANO 20. PERFILES CUBIERTA E 1/100
- PLANO 21. PERFILES LATERALES E 1/100
- PLANO 22. DETALLE UNIONES. CARTELA (1) E 1/20
- PLANO 23. DETALLE UNIONES. CARTELA (2) E 1/20
- PLANO 24. DETALLE UNIONES. CARTELA (3) E 1/20
- PLANO 25. DETALLE UNIONES (1) E 1/20
- PLANO 26. DETALLE UNIONES (2) E 1/20
- PLANO 27. DETALLE UNIONES (3) E 1/20
- PLANO 28. DETALLE UNIONES (4) E 1/20

PLANO 29. DETALLE UNIONES. TIRANTES E 1/5

PLANO 30. DETALLE UNIONES. PÓRTICOS E 1/20

PLANO 31. DETALLE CONSTRUCTIVO. CANALÓN E 1/20

PLANO 32. DETALLE CONSTRUCTIVO. ESCALERA E 1/50



UBICACIÓN PARCELA PROYECTO

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA

PROMOTOR:
Javier Indurain Romero

INGENIERA:
Alicia Martínez Maestre

DESCRIPCIÓN:
PLANO SITUACIÓN

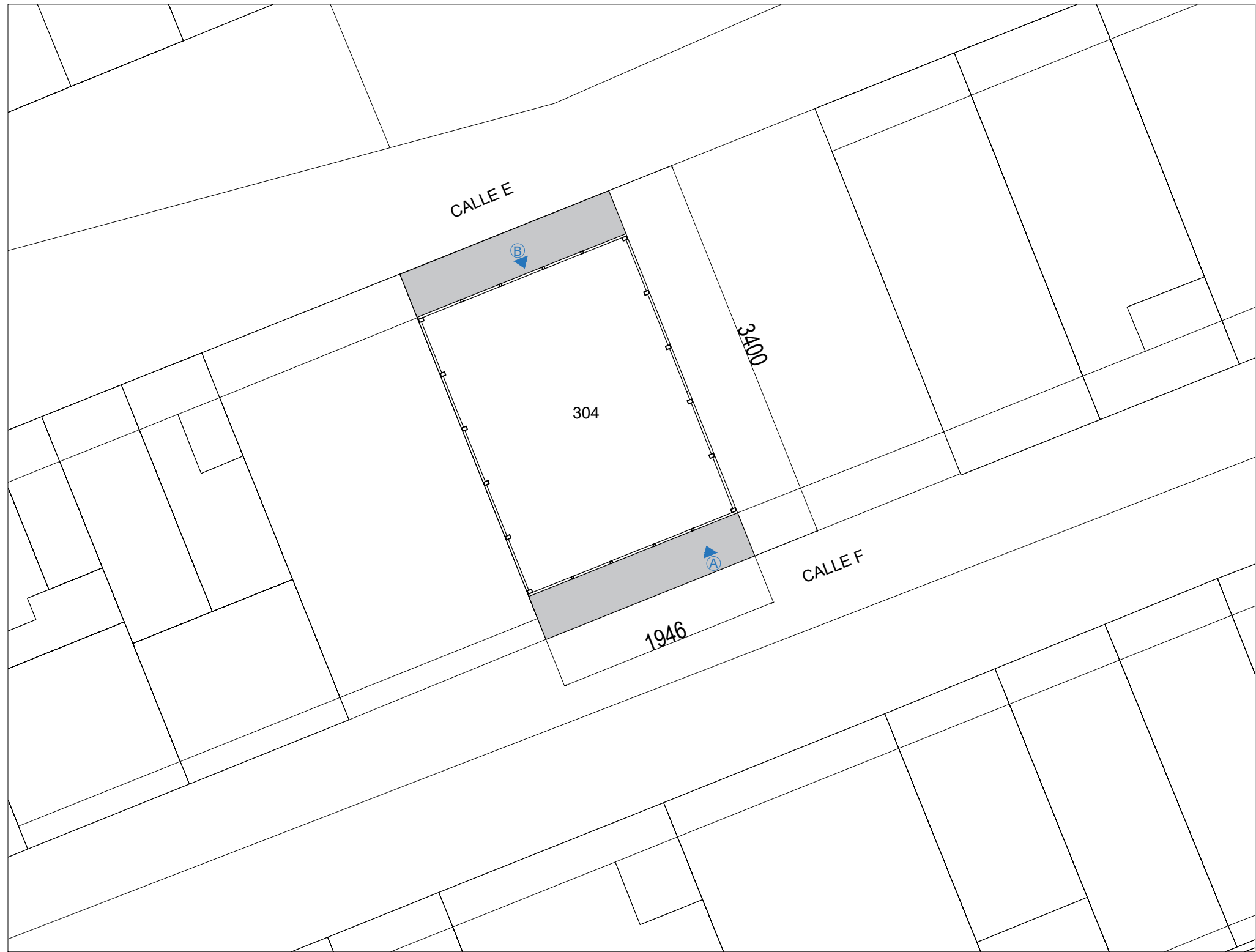
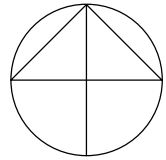
FIRMA:


FECHA: 18 de mayo de 2020

ESCALA: 1:1500

PLANO 1

N



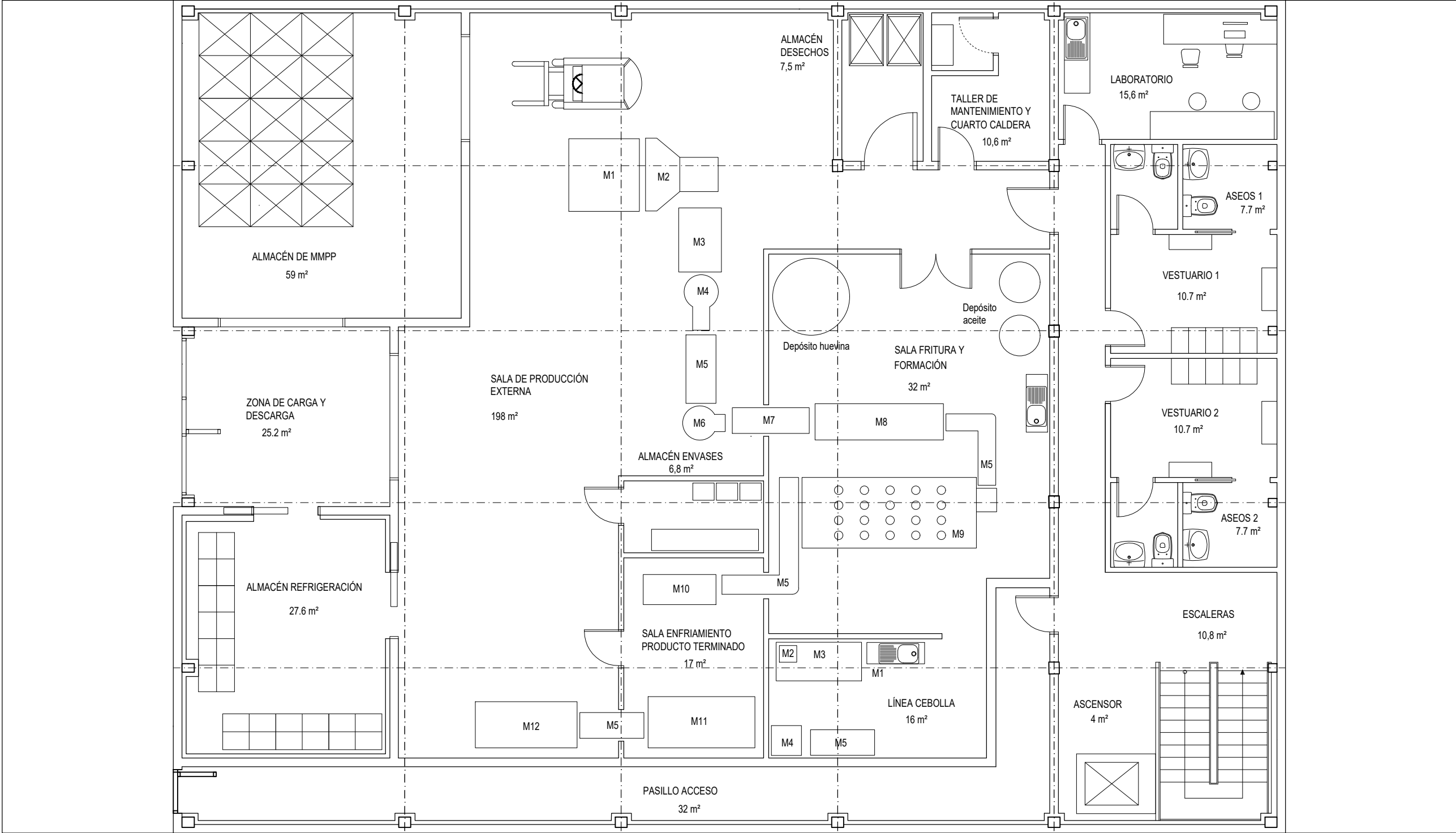
ACCESO OFICINAS



ACCESO ZONA PRODUCCIÓN

COTAS EN CM


PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA		PROMOTOR: Javier Indurain Romero	
INGENIERA: Alicia Martínez Maestre	DESCRIPCIÓN: PLANO EMPLAZAMIENTO	FECHA:	18 de mayo de 2020
FIRMA: 		ESCALA:	1:400
			PLANO 2

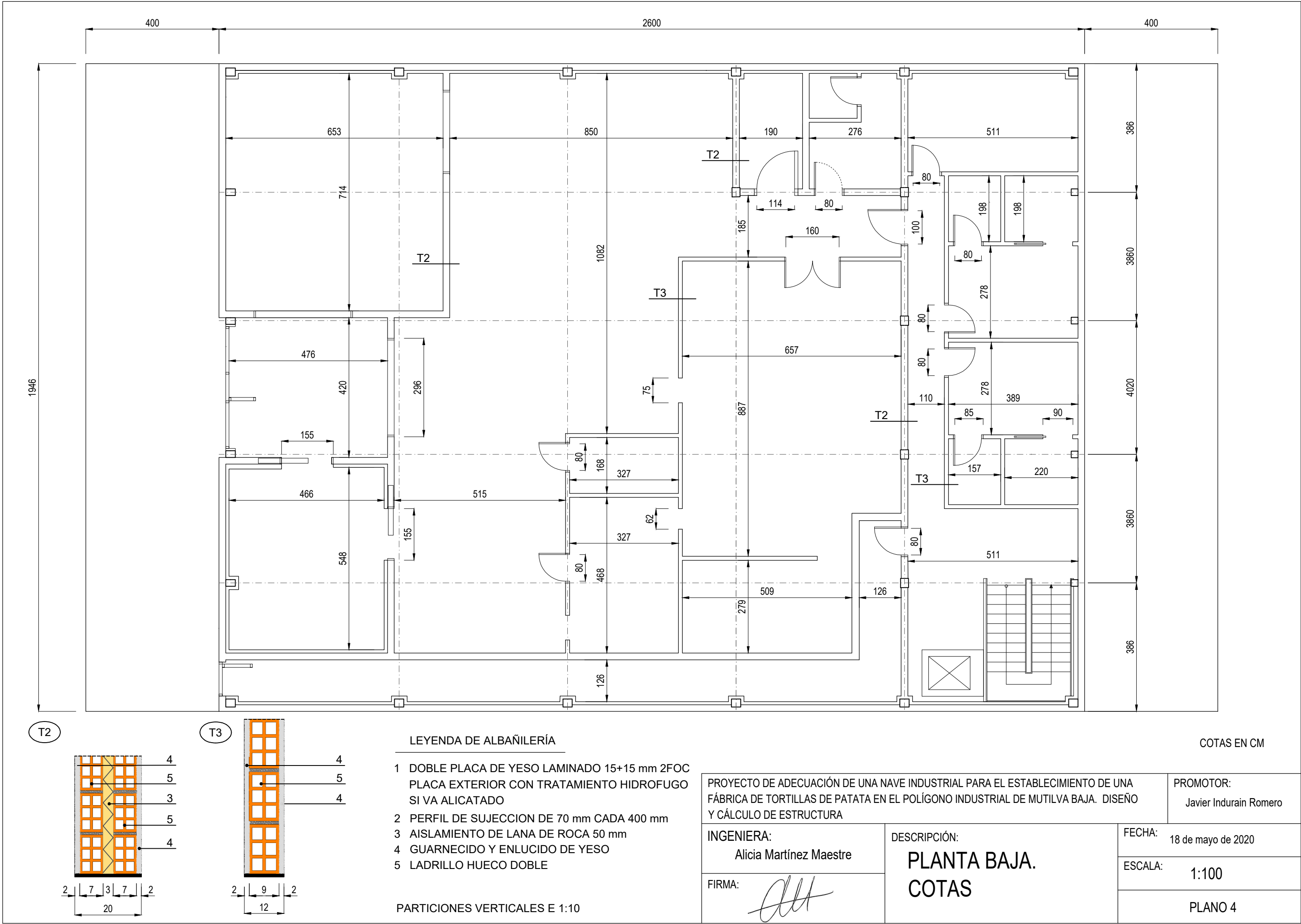


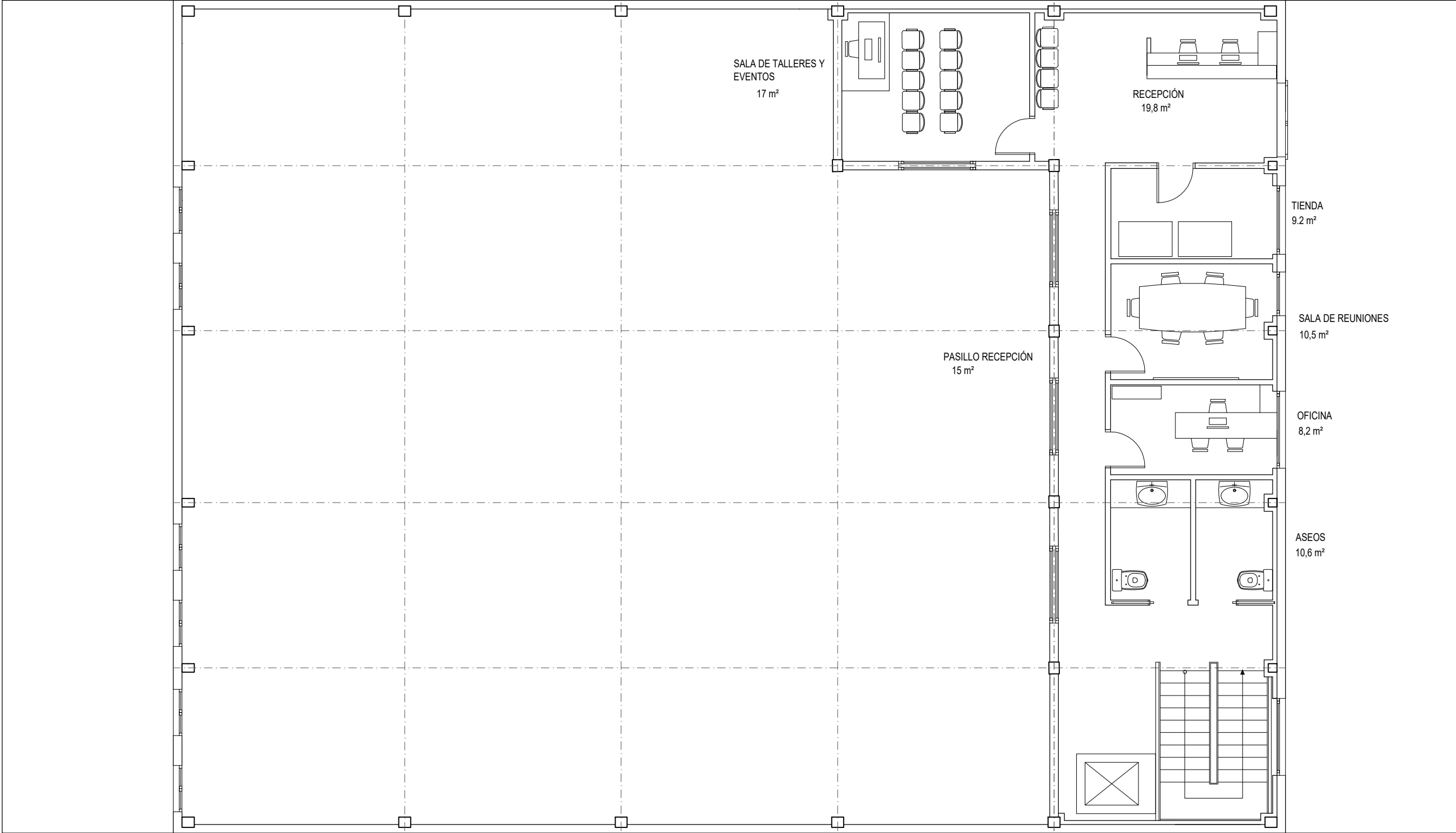
LÍNEA DE TORTILLA	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
M1	Volteador de palot
M2	Tolva de limpieza
M3	Quitapiedras
M4	Peladora patata
M5	Cintatransportadora
M6	Cortador de patatas
M7	Cinta inspección
M8	Freidora en continuo
M9	Formadora de tortillas
M10	Cinta de almacenamiento y enfriamiento
M11	Envasadora
M12	Etiquetadora

LÍNEA DE CEBOLLA	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
M1	Fregadero
M2	Cortadora de cebolla
M3	Mesa de trabajo
M4	Freidora cebolla
M5	Zándara


COTAS EN CM

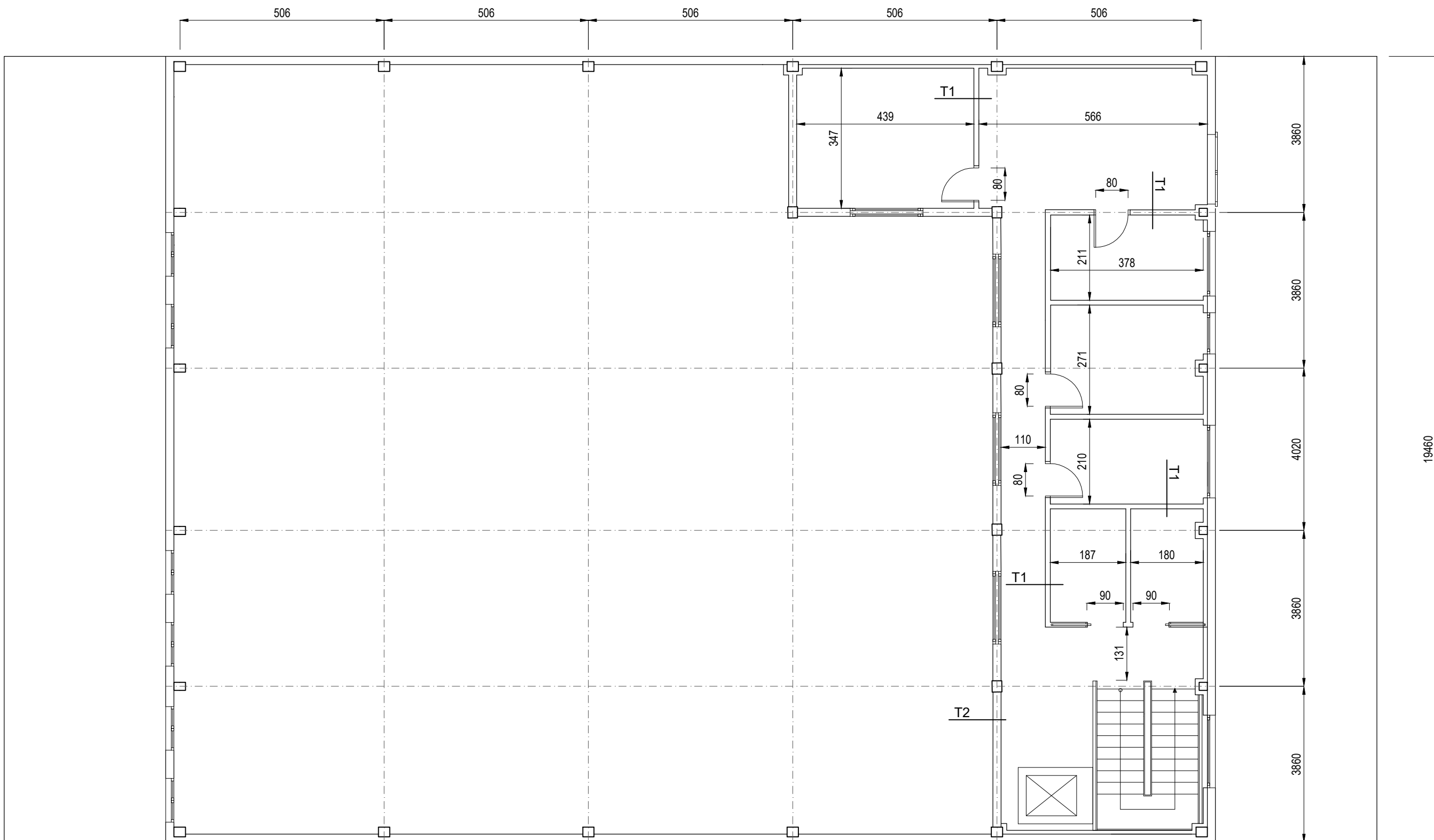
PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA		PROMOTOR: Javier Indurain Romero
INGENIERA: Alicia Martínez Maestre	DESCRIPCIÓN: PLANTA BAJA. USOS Y SUPERFICIES	FECHA: 18 de mayo de 2020
FIRMA: 		ESCALA: 1:100
		PLANO 3





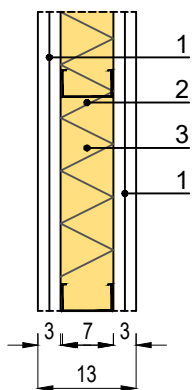
COTAS EN CM

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA		PROMOTOR: Javier Indurain Romero	
INGENIERA: Alicia Martínez Maestre	DESCRIPCIÓN: PLANTA PRIMERA. USOS Y SUPERFICIES	FECHA:	18 de mayo de 2020
FIRMA: 		ESCALA:	1:100
		PLANO 5	

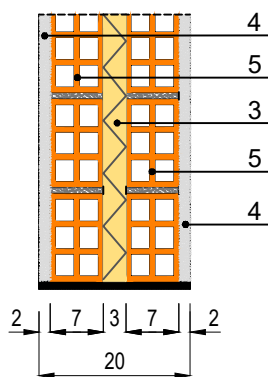


19460

T1



T2



LEYENDA DE ALBAÑILERÍA

- 1 DOBLE PLACA DE YESO LAMINADO 15+15 mm 2FOC
PLACA EXTERIOR CON TRATAMIENTO HIDROFUGO
SI VA ALICATADO
- 2 PERFIL DE SUJECCION DE 70 mm CADA 400 mm
- 3 AISLAMIENTO DE LANA DE ROCA 50 mm
- 4 GUARNECIDO Y ENLUCIDO DE YESO
- 5 LADRILLO HUECO DOBLE

PARTICIONES VERTICALES E 1:10

COTAS EN CM

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA
FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO
Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA

INGENIERA:
Alicia Martínez Maestre

FIRMA:

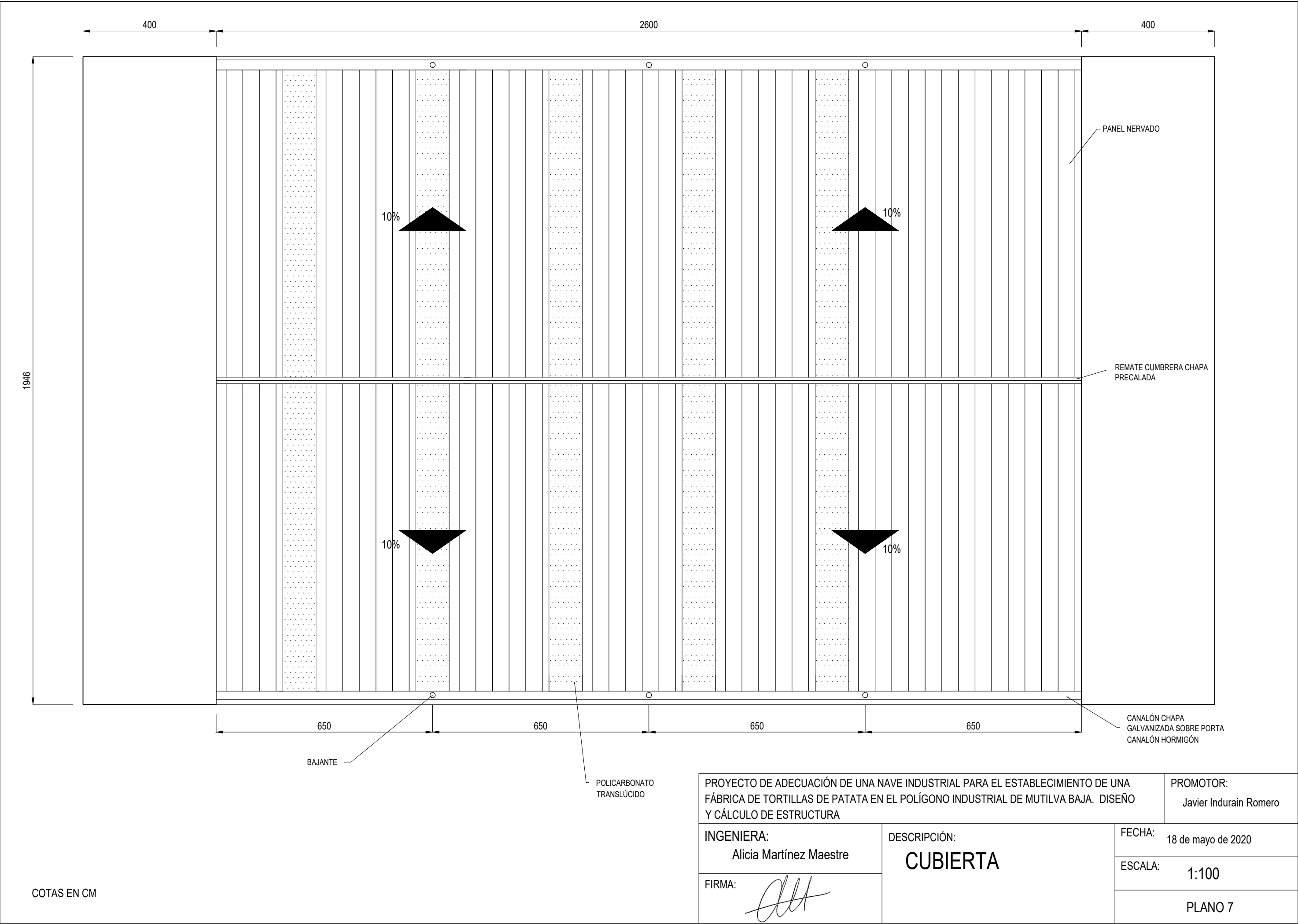
DESCRIPCIÓN:
PLANTA PRIMERA.
COTAS


PROMOTOR:
Javier Indurain Romero

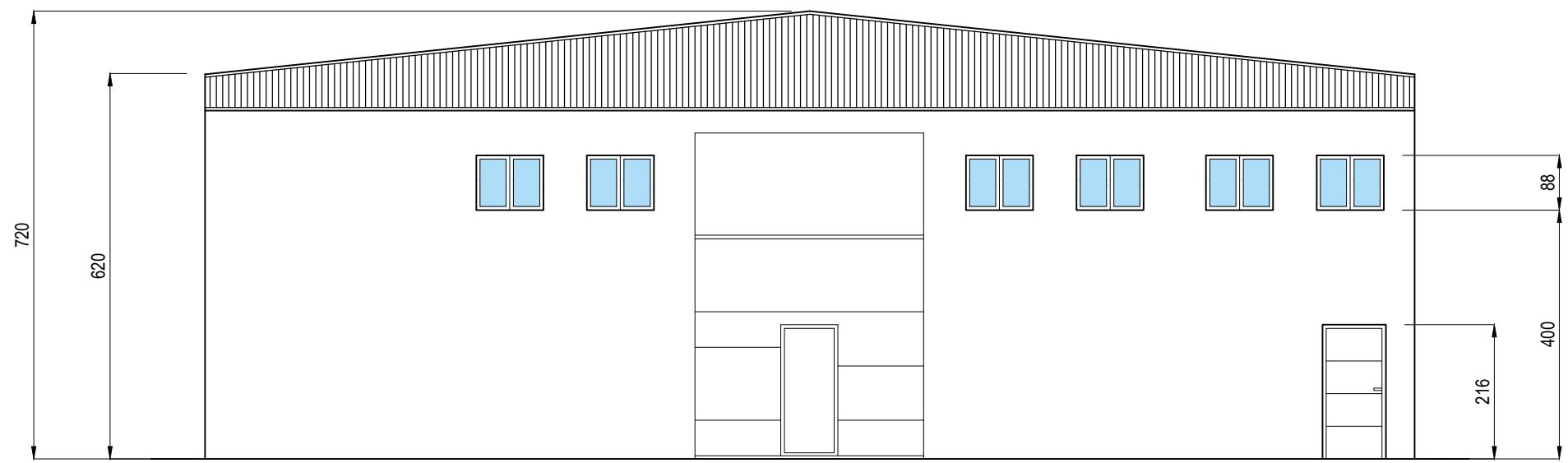
FECHA: 18 de mayo de 2020

ESCALA: 1:100

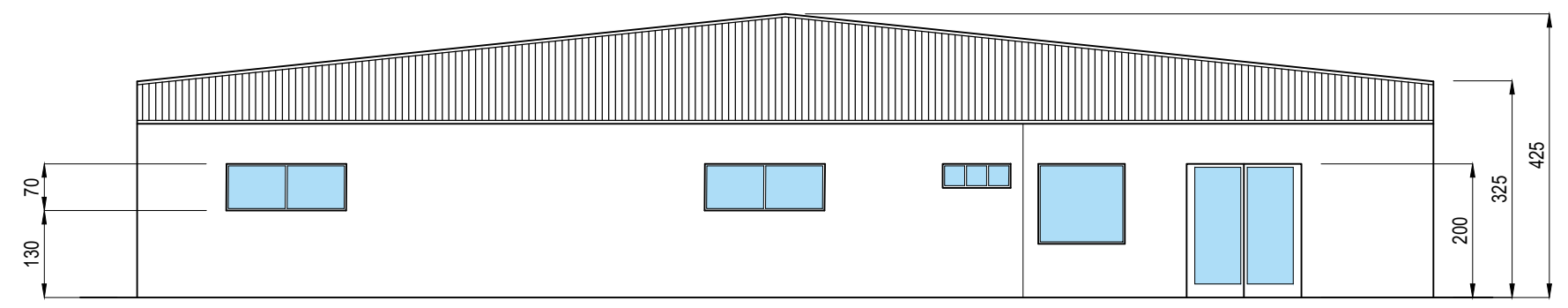
PLANO 6



PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA		PROMOTOR: Javier Indurain Romero
INGENIERA: Alicia Martínez Maestre	DESCRIPCIÓN: CUBIERTA	FECHA: 18 de mayo de 2020
FIRMA: 		ESCALA: 1:100
		PLANO 7



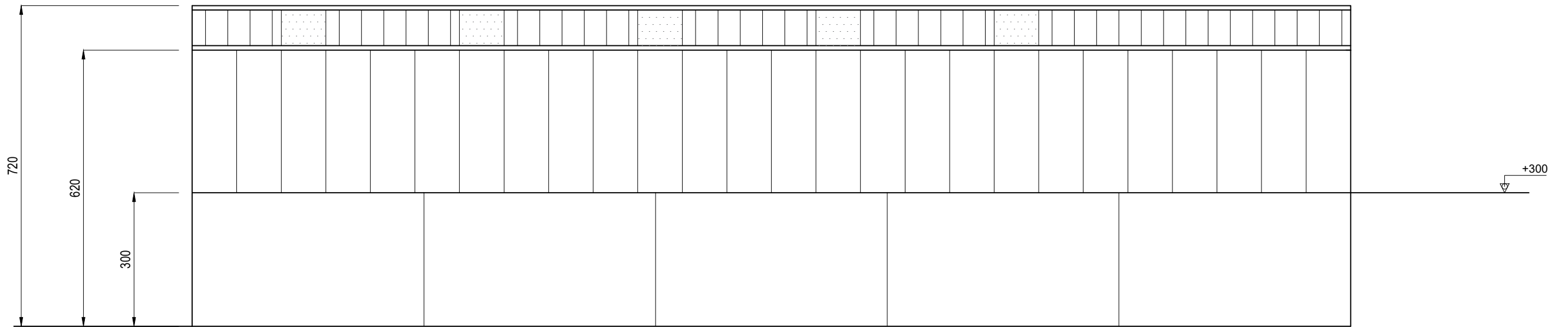
ALZADO POSTERIOR
(CALLE E)



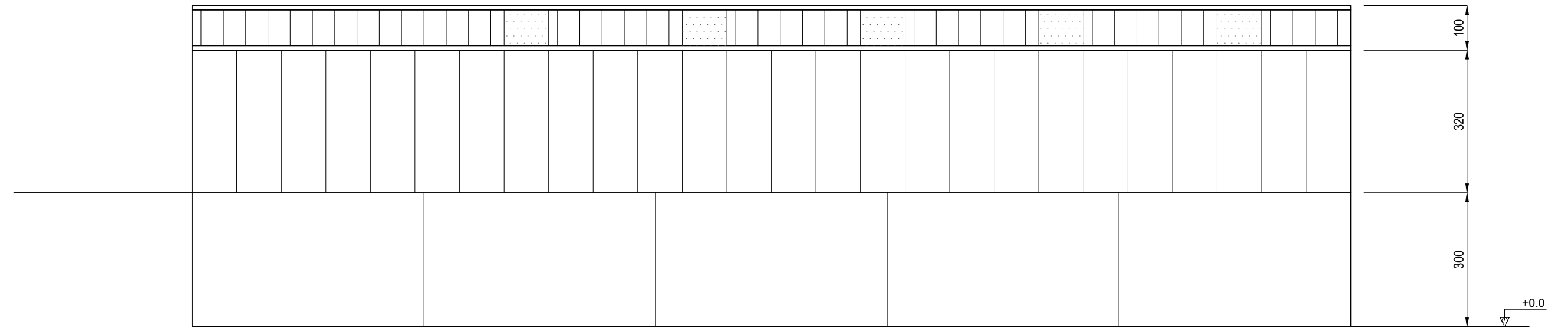
ALZADO PRINCIPAL
(CALLE F)

COTAS EN CM

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA		PROMOTOR: Javier Indurain Romero	
INGENIERA: Alicia Martínez Maestre	DESCRIPCIÓN: ALZADOS PRINCIPAL Y POSTERIOR	FECHA:	18 de mayo de 2020
		ESCALA:	1:100
		PLANO 8	



LATERAL IZQUIERDO

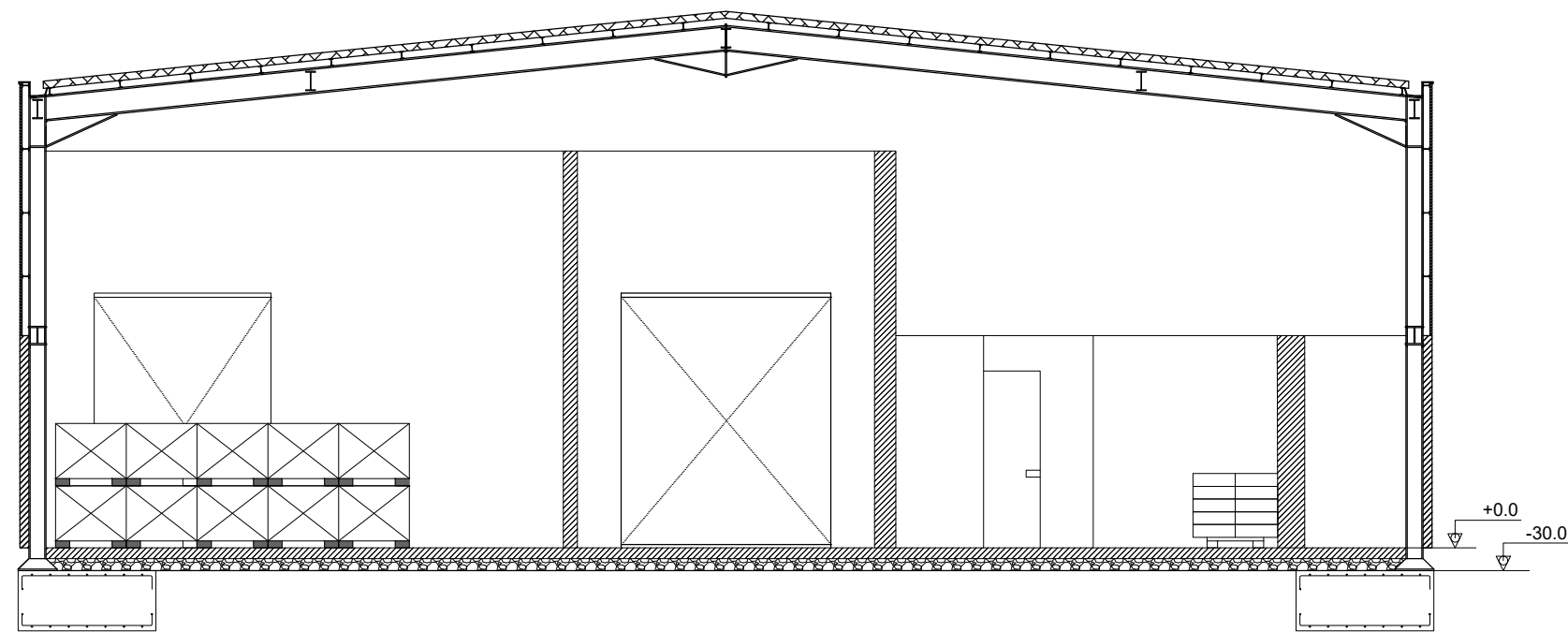


LATERAL DERECHO

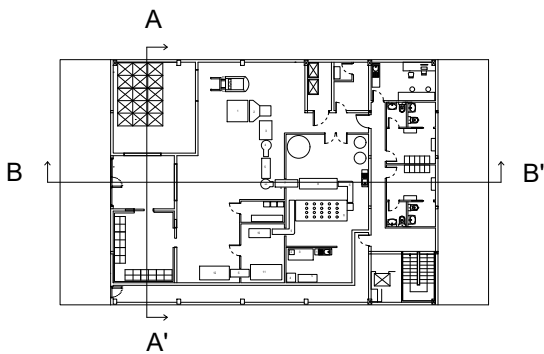
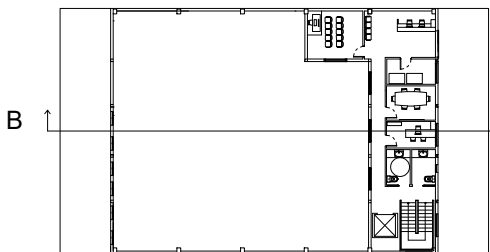
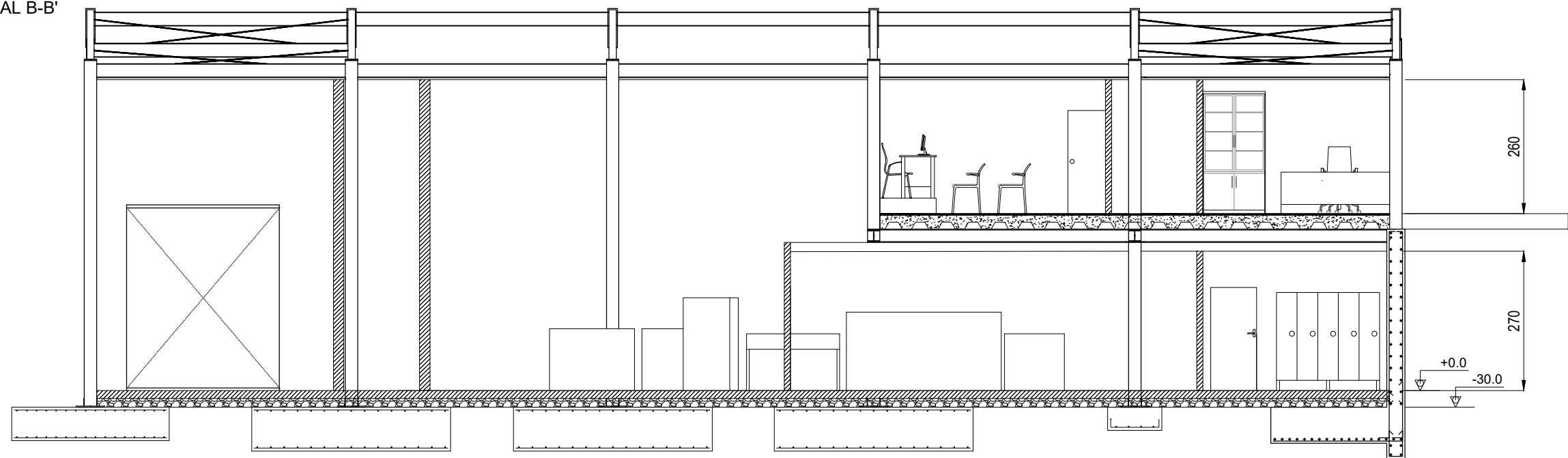
COTAS EN CM

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA			PROMOTOR: Javier Indurain Romero
INGENIERA: Alicia Martínez Maestre	DESCRIPCIÓN: ALZADOS LATERALES	FECHA:	18 de mayo de 2020
FIRMA: 		ESCALA:	1:100
			PLANO 9

CORTE TRANSVERSAL A-A'



CORTE LONGITUDINAL B-B'



COTAS EN CM

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA

PROMOTOR:
Javier Indurain Romero

INGENIERA:
Alicia Martínez Maestre

DESCRIPCIÓN:
**SECCIÓN TRANSVERSAL
Y LONGITUDINAL**

FECHA: 18 de mayo de 2020

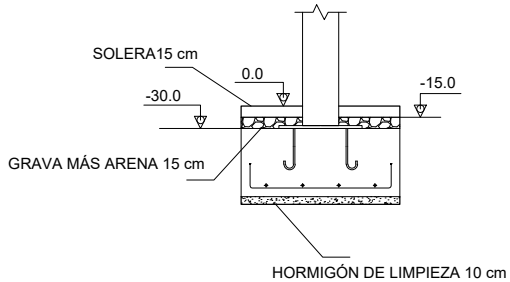
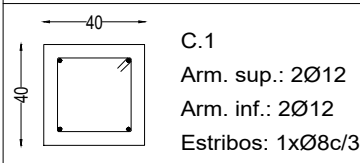
ESCALA: 1:100

PLANO 10

FIRMA:

Elemento, Viga y Placa de anclaje				
Resumen Acero		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, CR	Ø8	183.5	80	2332
	Ø12	904.7	884	
	Ø16	787.7	1368	

CUADRO DE VIGAS DE ATADO



COTAS EN CM

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
Z1	305x150	65	8Ø12c/19	16Ø12c/19	8Ø12c/19	16Ø12c/19
Z2	305x150	65	8Ø12c/19	16Ø12c/19	8Ø12c/19	16Ø12c/19
Z3	385x195	85	7Ø16c/26	15Ø16c/26	7Ø16c/26	15Ø16c/26
Z4	385x195	85	7Ø16c/26	15Ø16c/26	7Ø16c/26	15Ø16c/26
Z5	405x205	90	8Ø16c/24	17Ø16c/24	8Ø16c/24	17Ø16c/24
Z6	105x80	45	3Ø16c/24	4Ø16c/24		
Z7	105x80	45	3Ø16c/24	4Ø16c/24		
Z8	185x185	50	7Ø12c/25	7Ø12c/25	7Ø12c/25	7Ø12c/25
Z9	85x85	55	4Ø16c/20	4Ø16c/20		

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA

INGENIERA:
Alicia Martínez Maestre

FIRMA:

DESCRIPCIÓN:

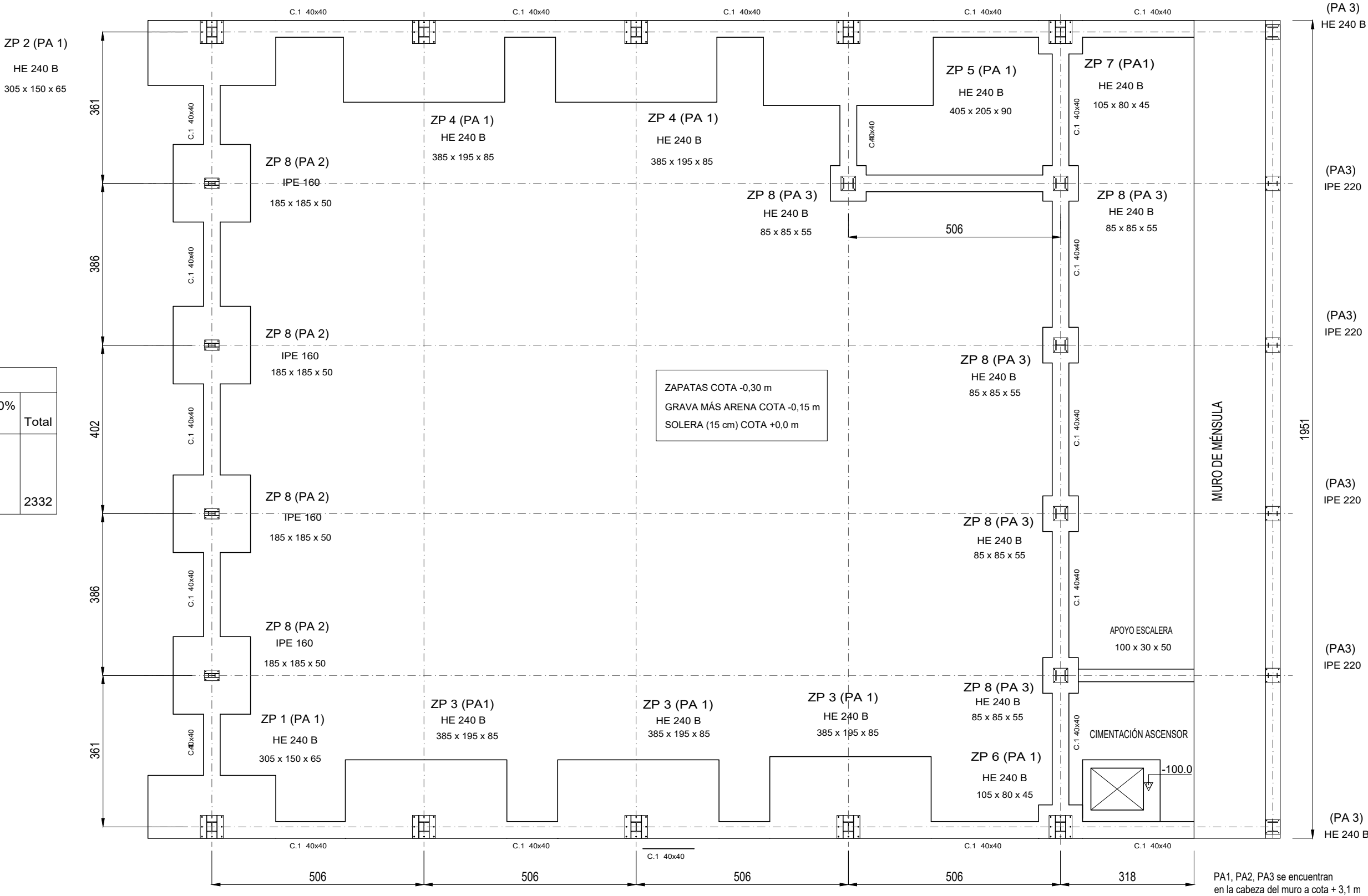
CIMENTACIÓN

PROMOTOR:
Javier Indurain Romero

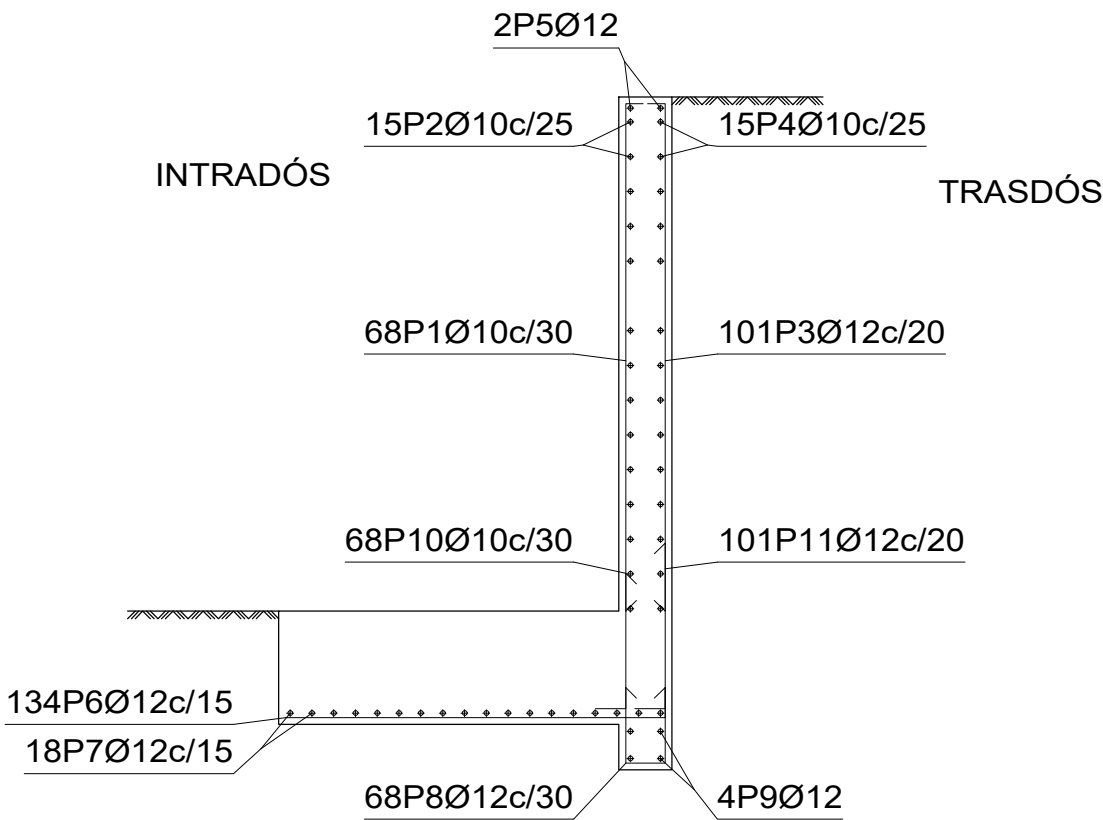
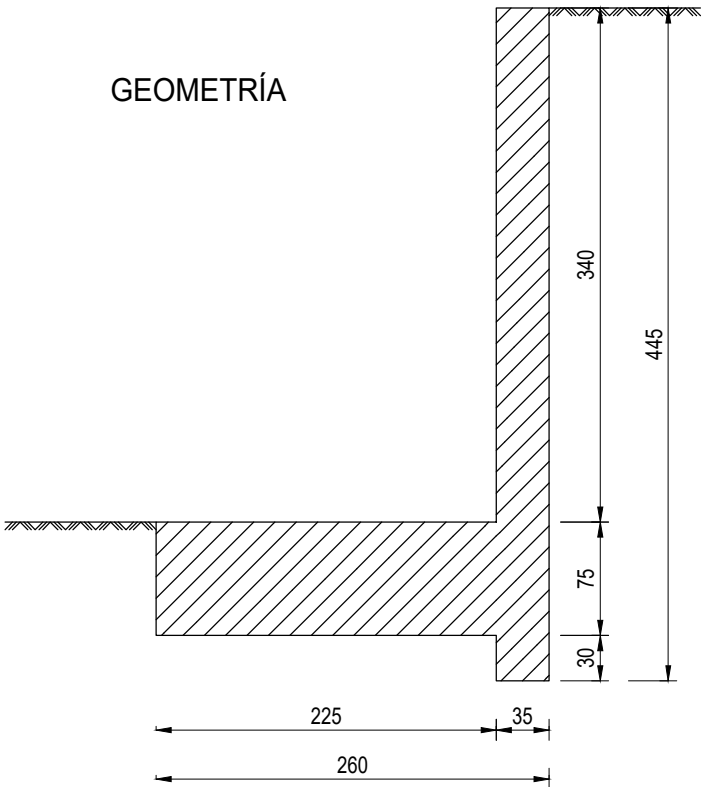
FECHA: 18 de mayo de 2020

ESCALA: 1:100

PLANO 11



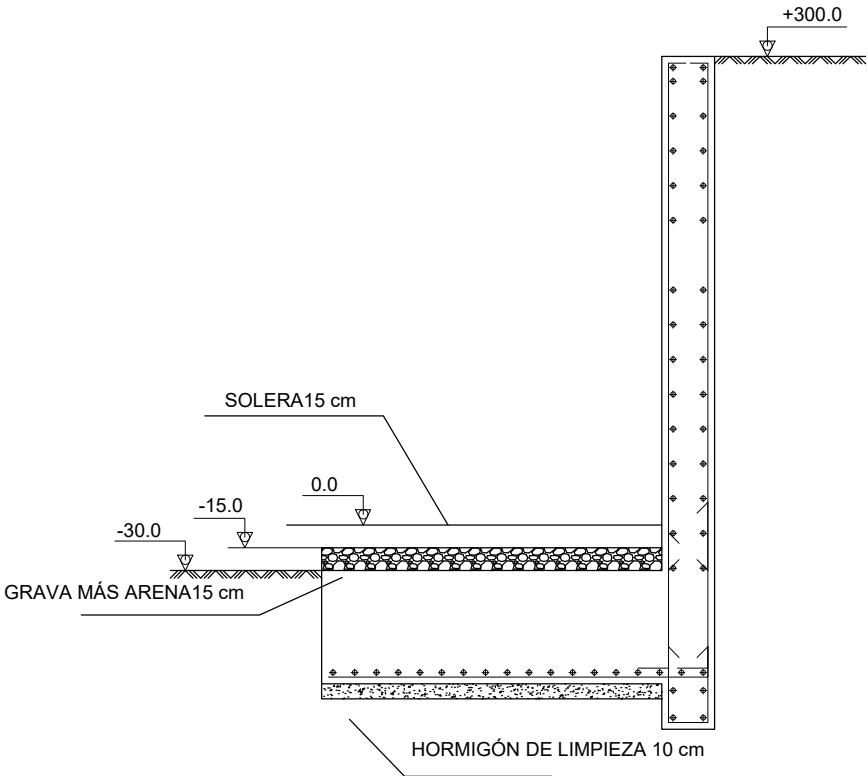
Muro							
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp
1	10	68	3.61	26 335	245.14	0.62	151.14
2	10	15	19.86	1986	297.90	0.62	183.67
3	12	101	3.59	25 334	362.99	0.89	322.28
4	10	15	19.86	1986	297.90	0.62	183.67
5	12	2	19.86	1986	39.72	0.89	35.26
6	12	134	2.60	15 245	348.94	0.89	309.80
7	12	18	19.86	1986	357.48	0.89	317.38
8	12	68	0.99	39 20 39	67.05	0.89	59.53
9	12	4	19.86	1986	79.44	0.89	70.53
10	10	68	1.22	30 92	83.03	0.62	
11	12	101	1.42	30 112	143.42	0.89	127.33
					Ø10 923.97	0.62	569.67
					Ø12 1399.04	0.89	1242.11
B 500 S, CN					Peso total		1811.78
					Peso total con mermas (10.00%)		1992.96



Muro de ménsula

Norma: EHE-98-CTE (España)
Hormigón: HA-25, Control Estadístico
Acero de barras: B 500 S, Control Normal
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

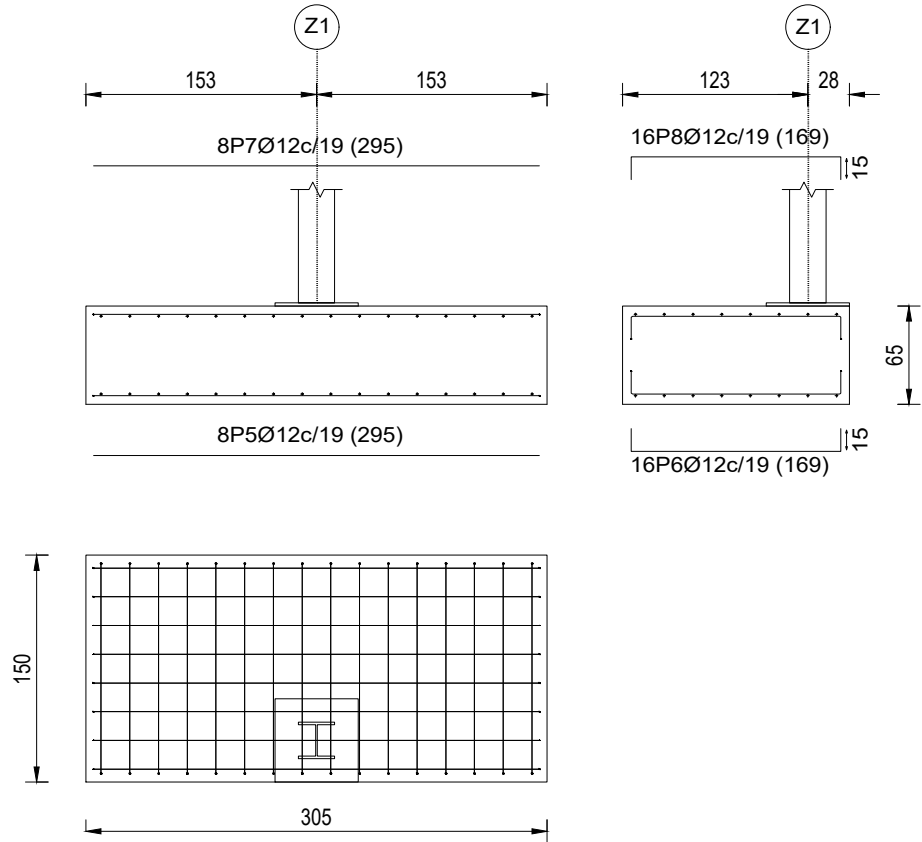
LONGITUD MURO: 19,5 METROS



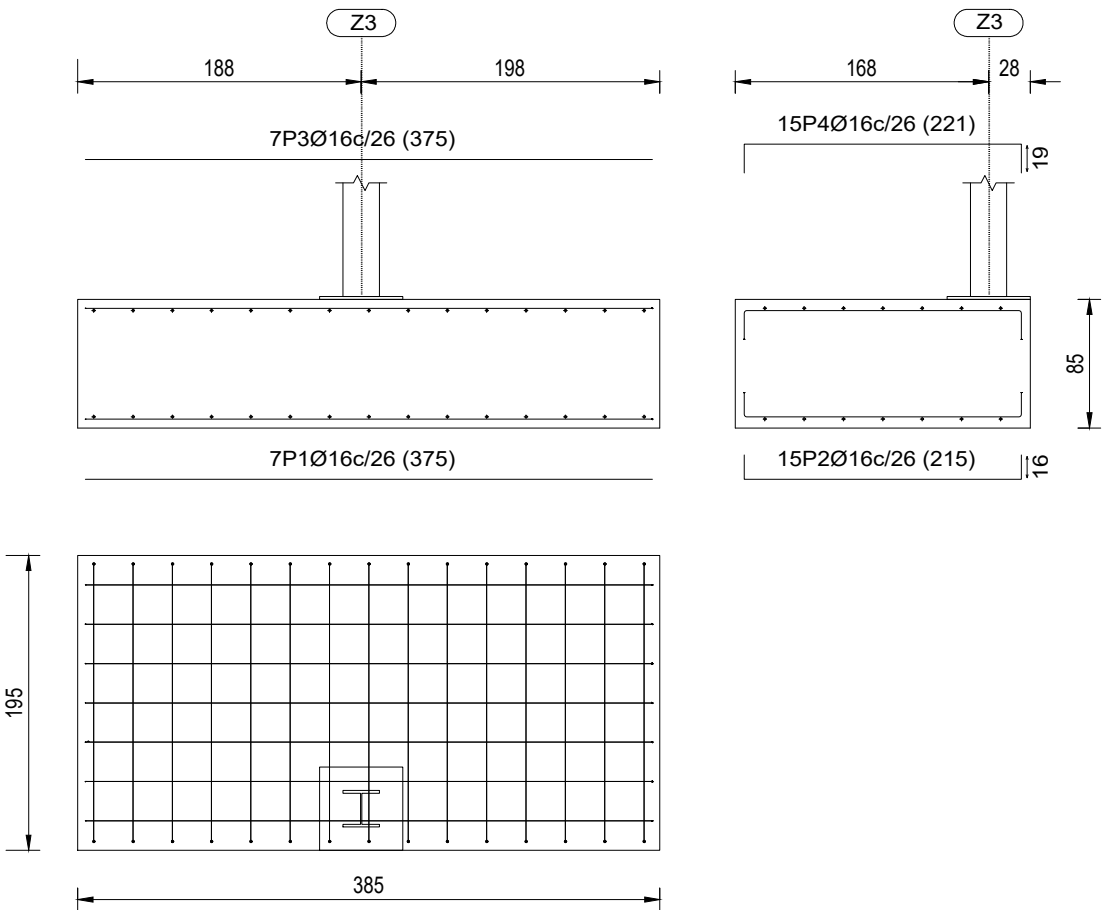
COTAS EN CM

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA		PROMOTOR: Javier Indurain Romero
INGENIERA: Alicia Martínez Maestre	DESCRIPCIÓN: MURO DE MÉNSULA	FECHA: 18 de mayo de 2020
		ESCALA: 1:50
		PLANO 12

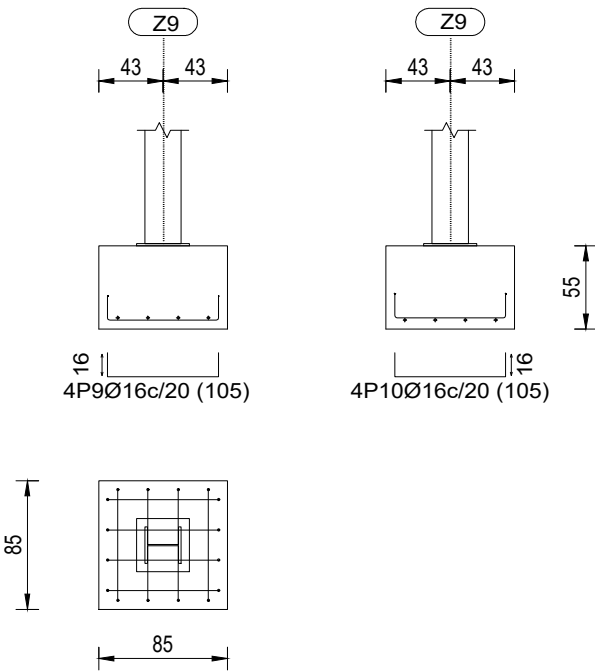
ZAPATA1 (Z1)



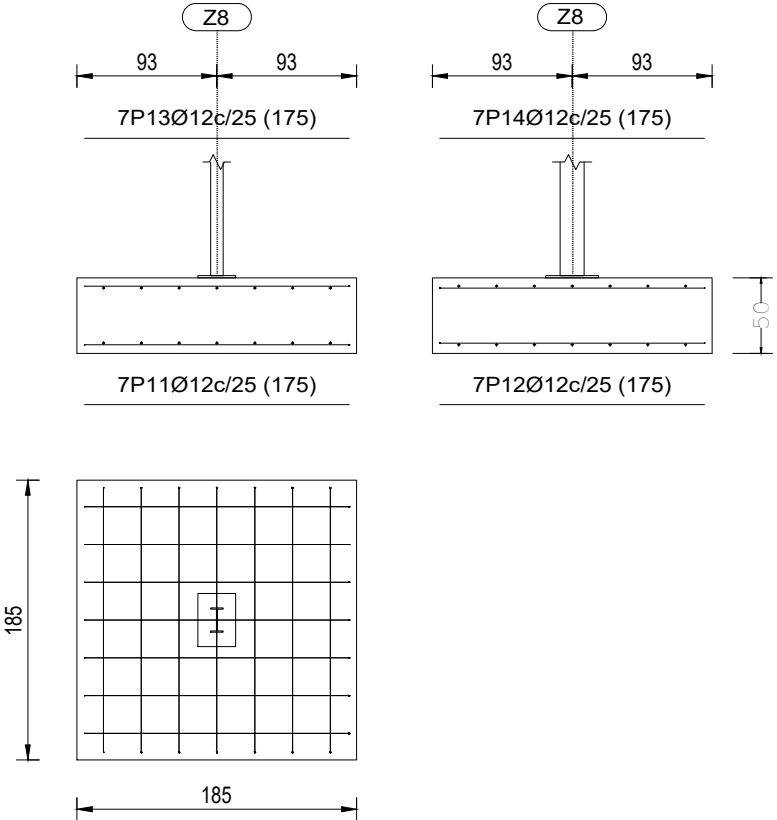
ZAPATA 3 (Z3)




ZAPATA 9 (Z9)



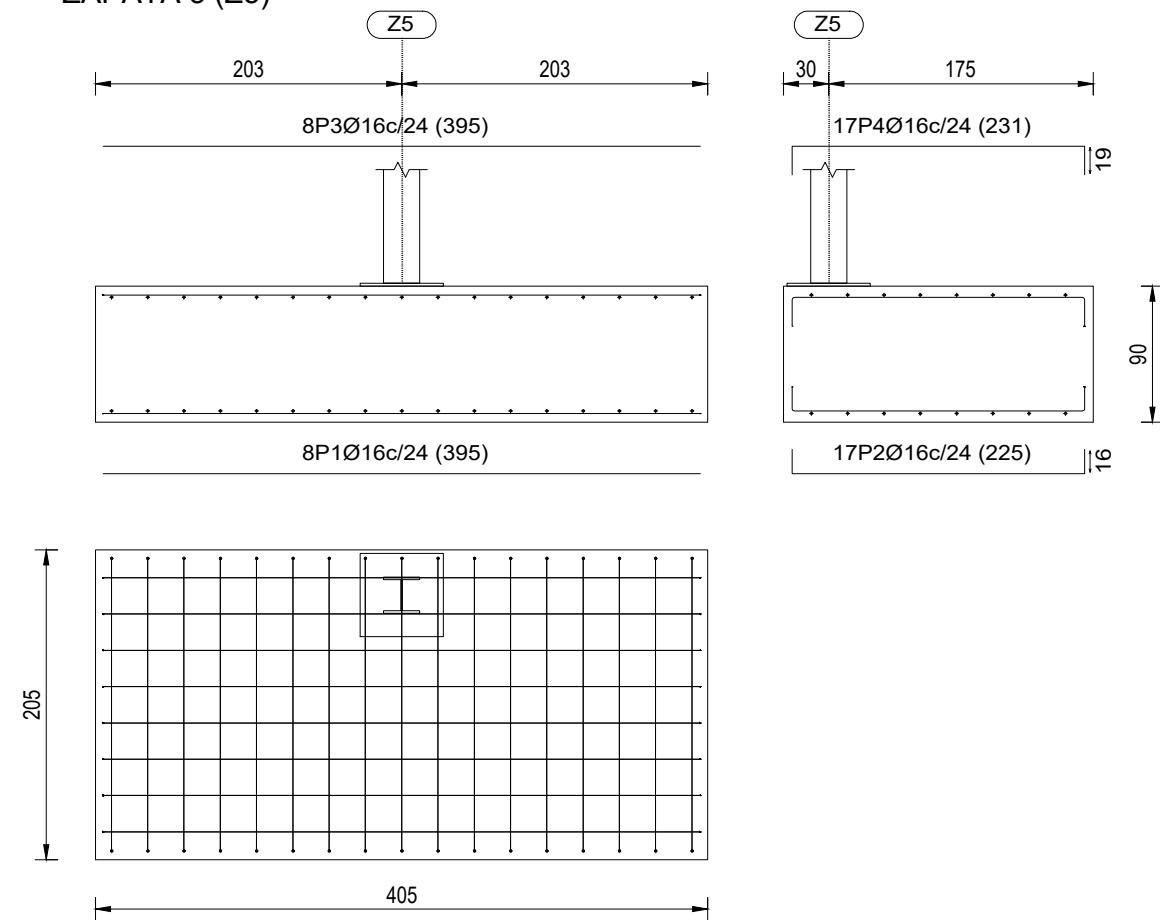
ZAPATA8 (Z8)



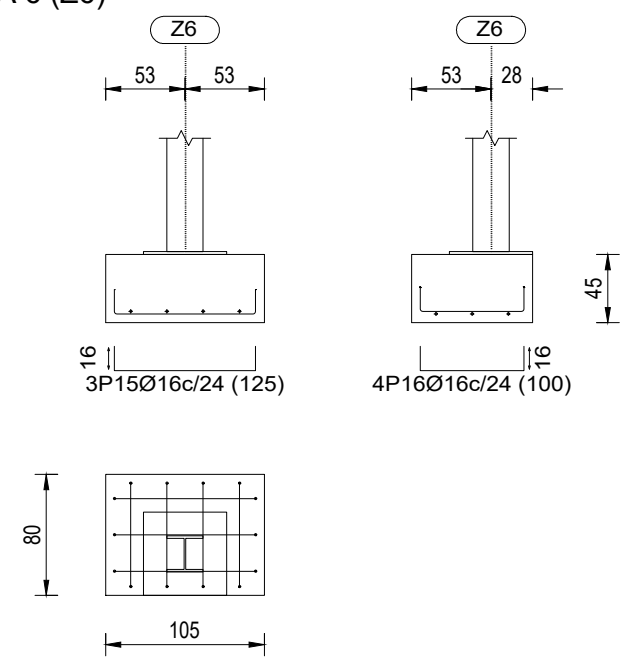
COTAS EN CM

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA		PROMOTOR: Javier Indurain Romero	
INGENIERA: Alicia Martínez Maestre	DESCRIPCIÓN: ZAPATAS (1)	FECHA:	18 de mayo de 2020
		ESCALA:	1:100
		PLANO 13	

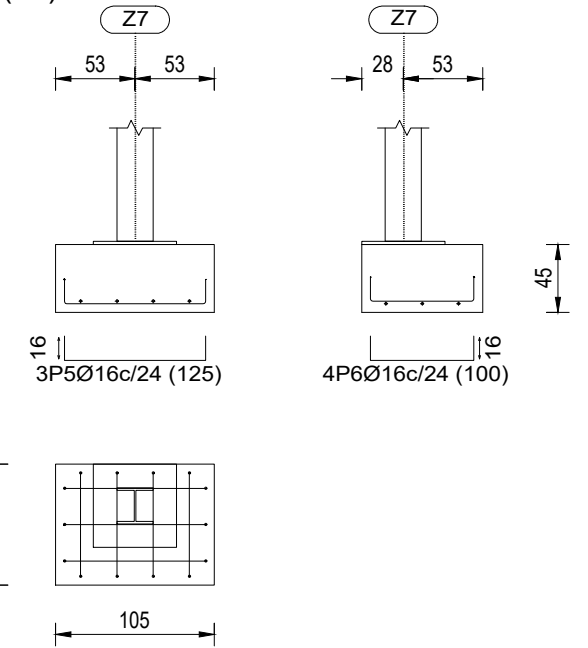
ZAPATA 5 (Z5)



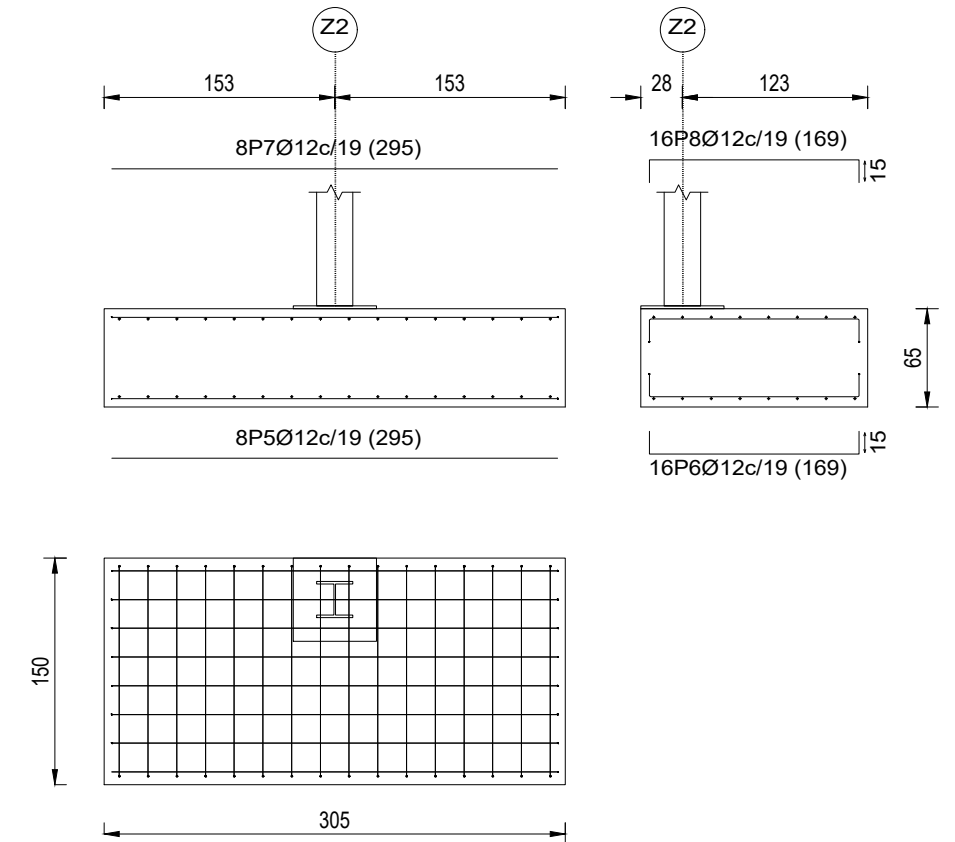
ZAPATA 6 (Z6)



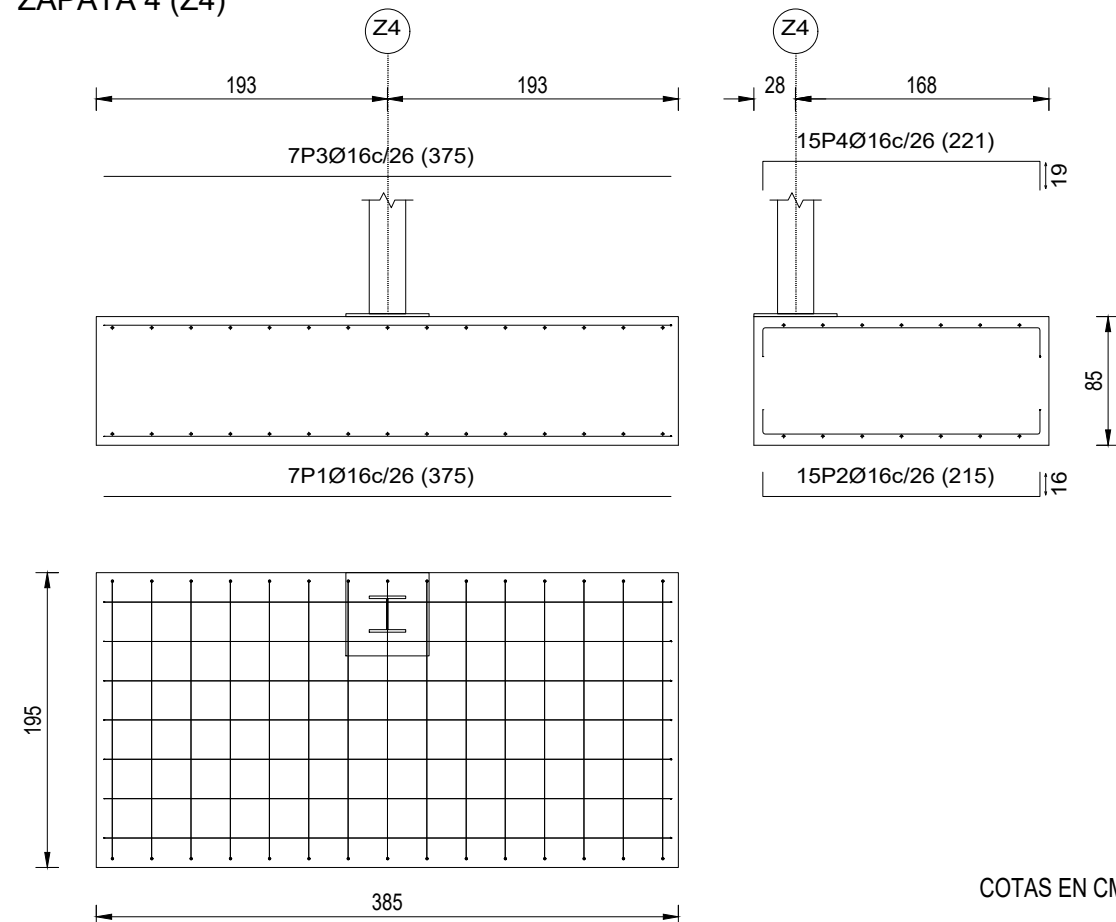
ZAPATA 7 (Z7)



ZAPATA 2 (Z2)



ZAPATA 4 (Z4)



COTAS EN CM

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA

PROMOTOR:
Javier Indurain Romero

INGENIERA:
Alicia Martínez Maestre

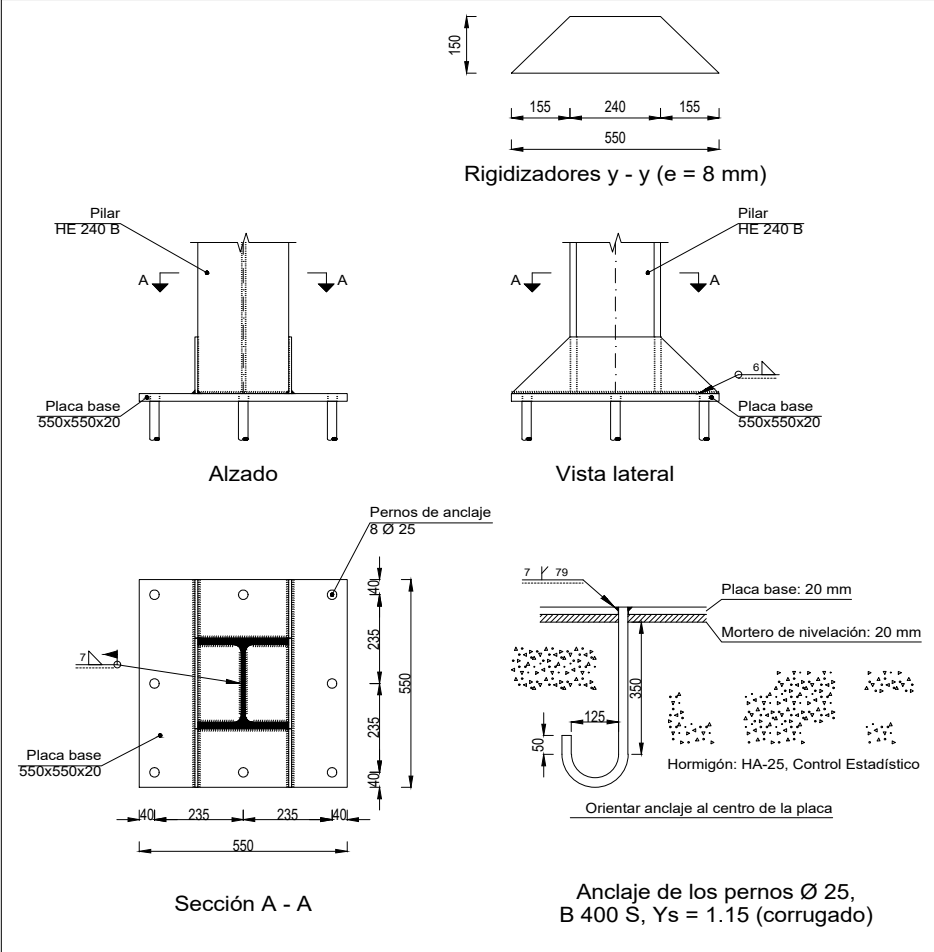
DESCRIPCIÓN:
ZAPATAS (2)

FECHA: 18 de mayo de 2020

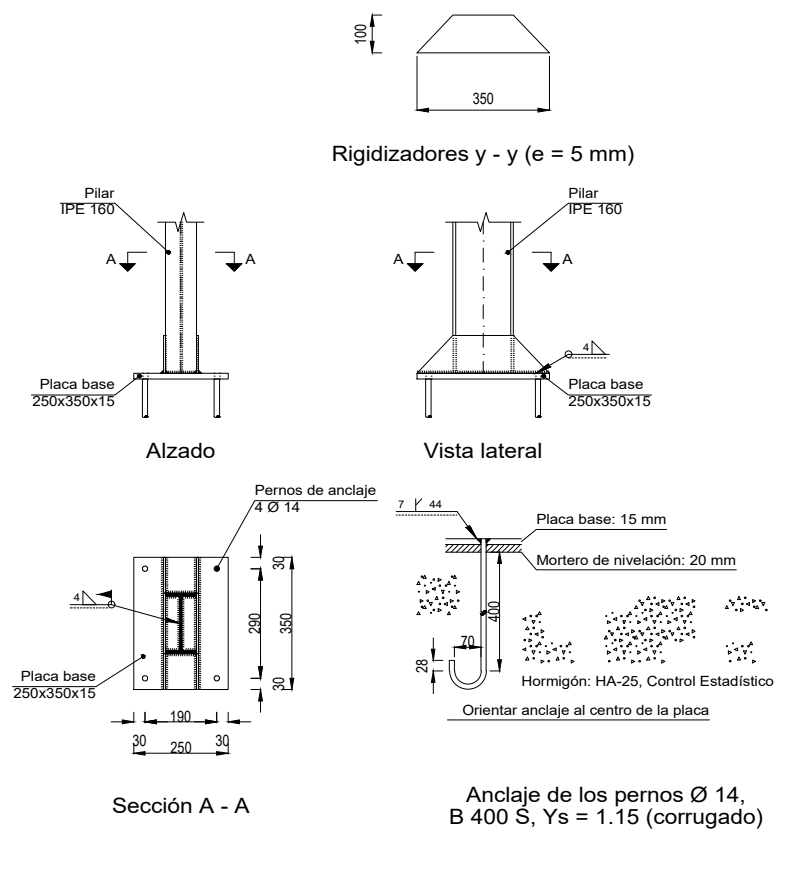
ESCALA: 1:100

PLANO 14

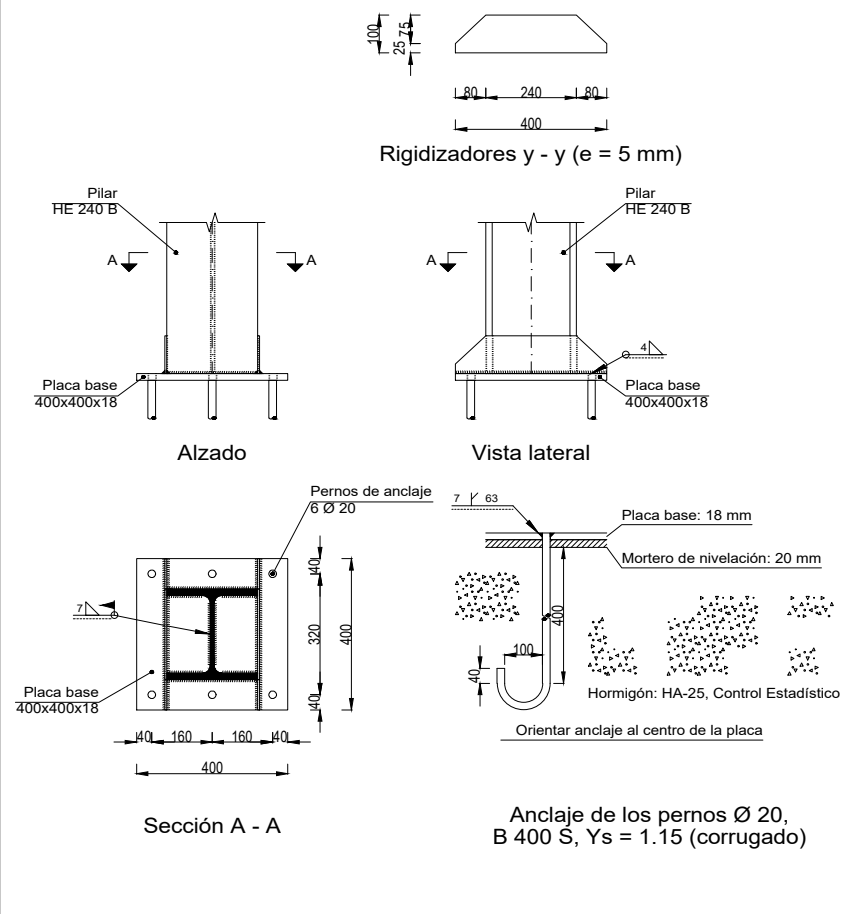
PLACA ANCLAJE 1 (PA1)



PLACA ANCLAJE 2 (PA2)



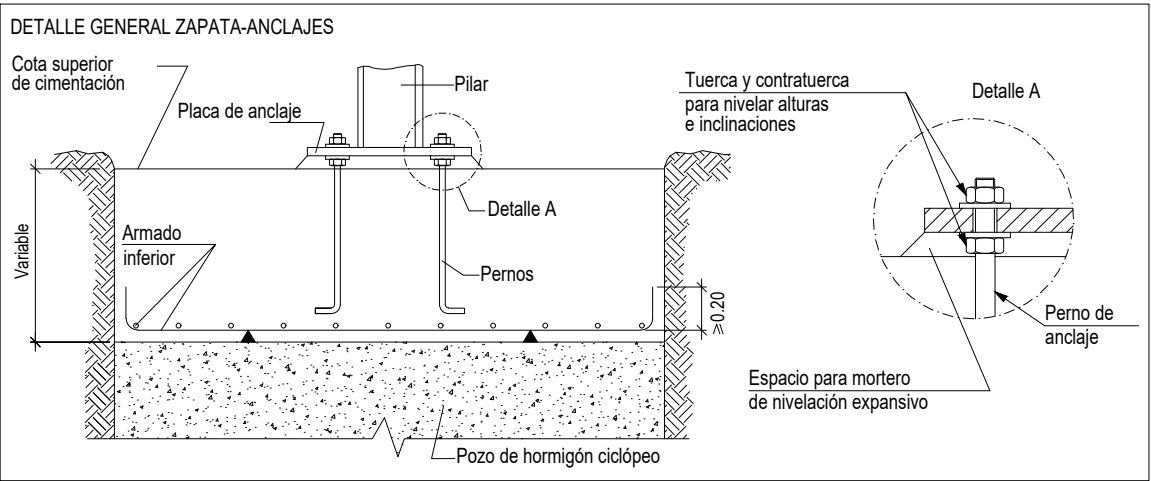
PLACA ANCLAJE 3 (PA3)



Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
(PA1)	8 Pernos Ø 25	Placa base (550x550x20)
(PA2)	4 Pernos Ø 14	Placa base (350x350x15)
(PA3)	6 Pernos Ø 20	Placa base (400x400x18)

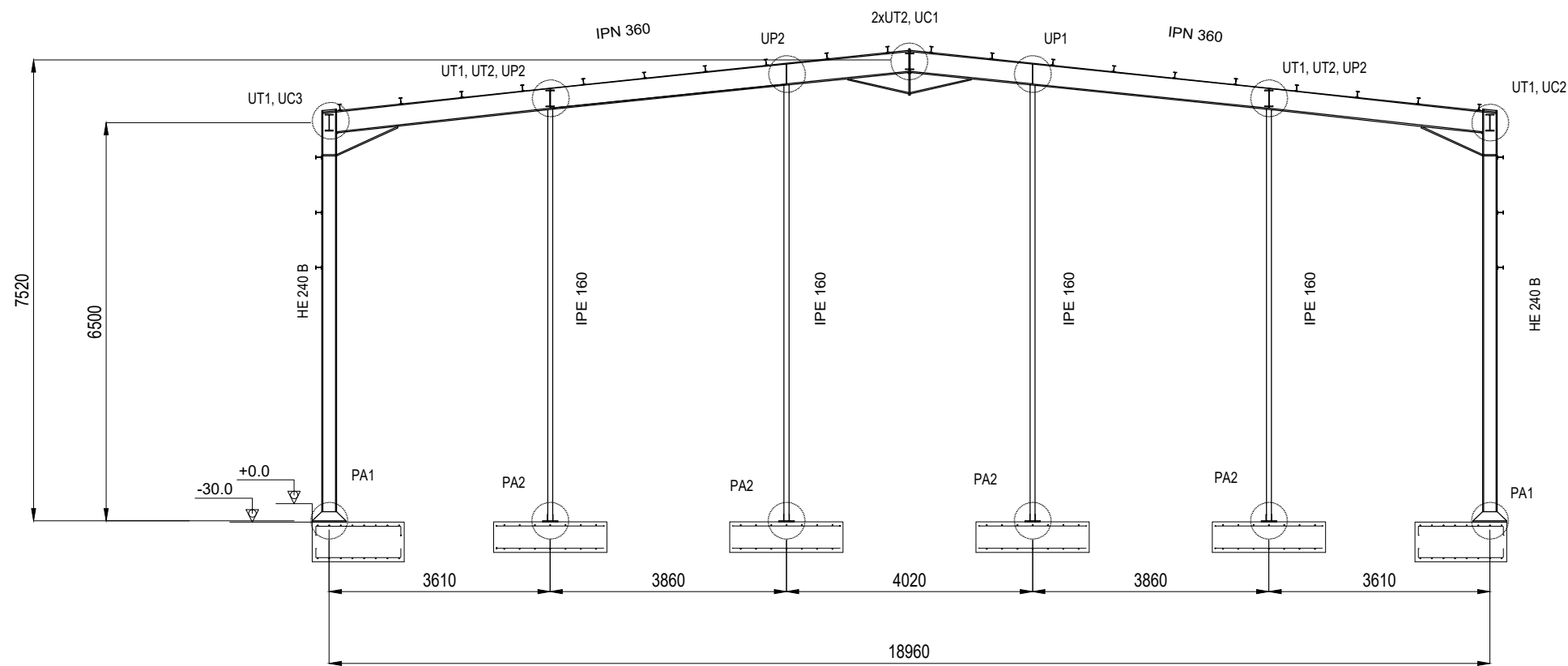
ACERO ESTRUCTURAL		
ACERO LAMINADO		
PERFILES	CLASE S-275-JR	LÍMITE ELÁSTICO 275 N/mm ²
CHAPAS	CLASE S-275-JR	LÍMITE ELÁSTICO 275 N/mm ²
ACERO CONFORMADO		
PERFILES	CLASE S-235-JR	LÍMITE ELÁSTICO 235 N/mm ²
PLACAS / PANELES	CLASE S-235-JR	LÍMITE ELÁSTICO 235 N/mm ²
UNIONES		
SOLDADURAS	f = 420 N/mm ²	
PERNOS	B-400-S	
Coeficientes parciales de seguridad para la resistencia según apartado 2.3.3 del DB-SE-A		
CARACTERÍSTICAS SEGUN DB-SE-A		

COTAS EN MM



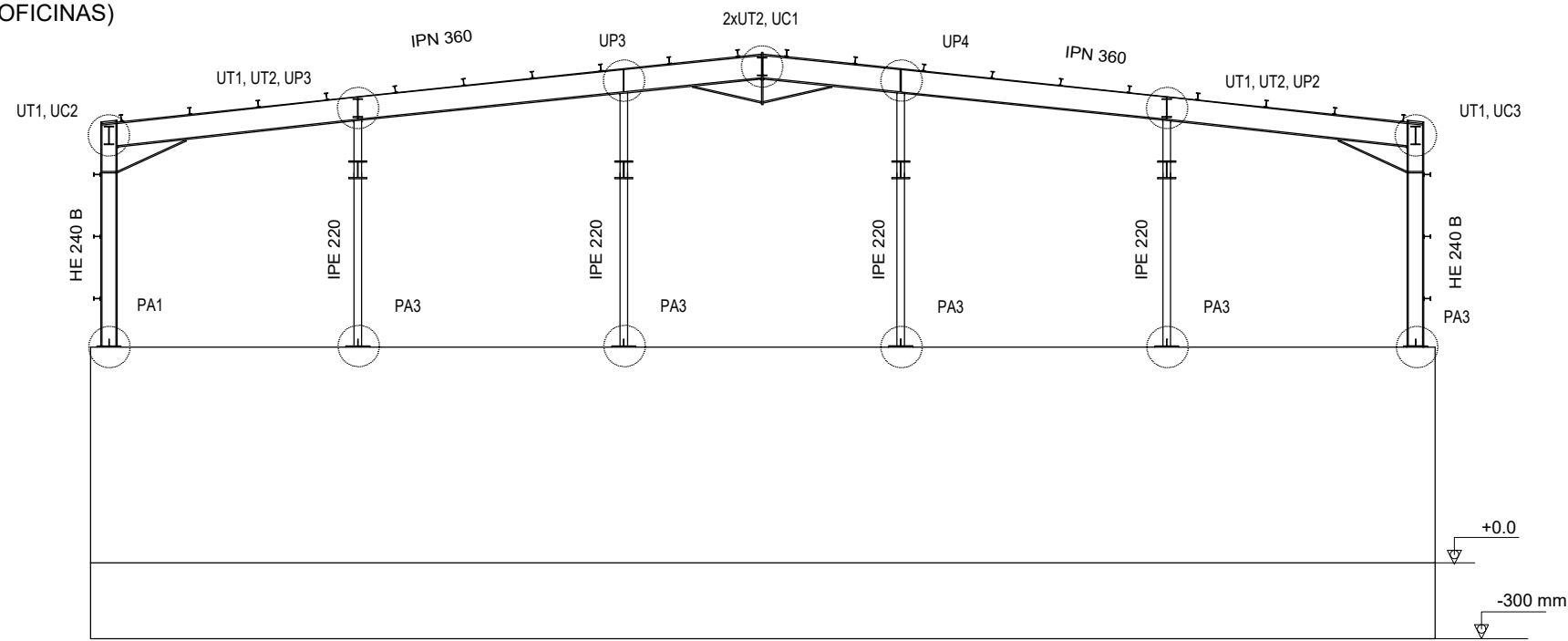
PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA		PROMOTOR: Javier Indurain Romero
INGENIERA: Alicia Martínez Maestre	DESCRIPCIÓN: PLACAS DE ANCLAJE	FECHA: 18 de mayo de 2020
FIRMA: 		ESCALA: 1:20
		PLANO 15

PÓRTICO FRONTAL



ACERO ESTRUCTURAL		
ACERO LAMINADO		
PERFILES	CLASE S-275-JR	LÍMITE ELÁSTICO 275 N/mm2
CHAPAS	CLASE S-275-JR	LÍMITE ELÁSTICO 275 N/mm2
ACERO CONFORMADO		
PERFILES	CLASE S-235-JR	LÍMITE ELÁSTICO 235 N/mm2
PLACAS / PANELES	CLASE S-235-JR	LÍMITE ELÁSTICO 235 N/mm2
UNIONES		
SOLDADURAS	f =420N/mm2	
PERNOS	B-400-S	
Coeficientes parciales de seguridad para la resistencia según apartado 2.3.3 del DB-SE-A		
CARACTERISTICAS SEGUN DB-SE-A		

PÓRTICO POSTERIOR (OFICINAS)

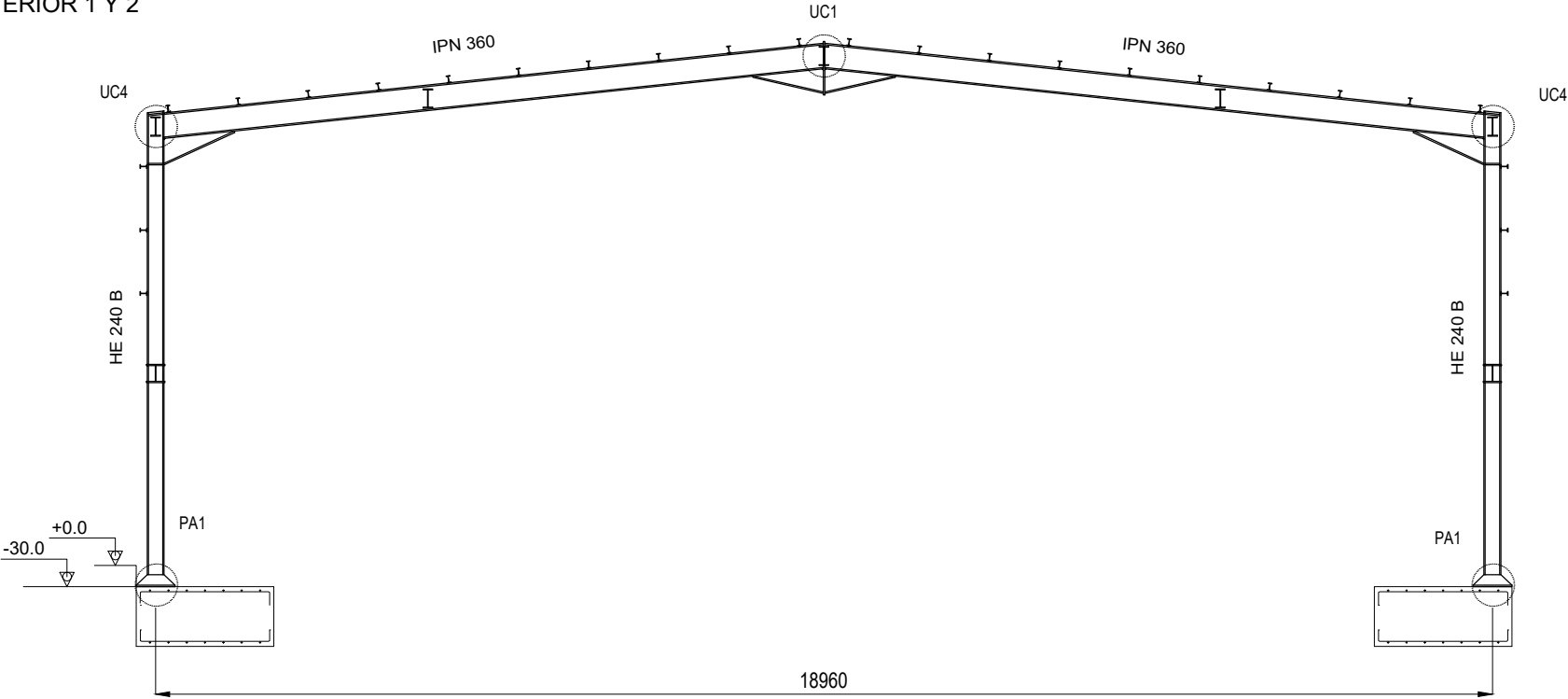


COTAS EN MM

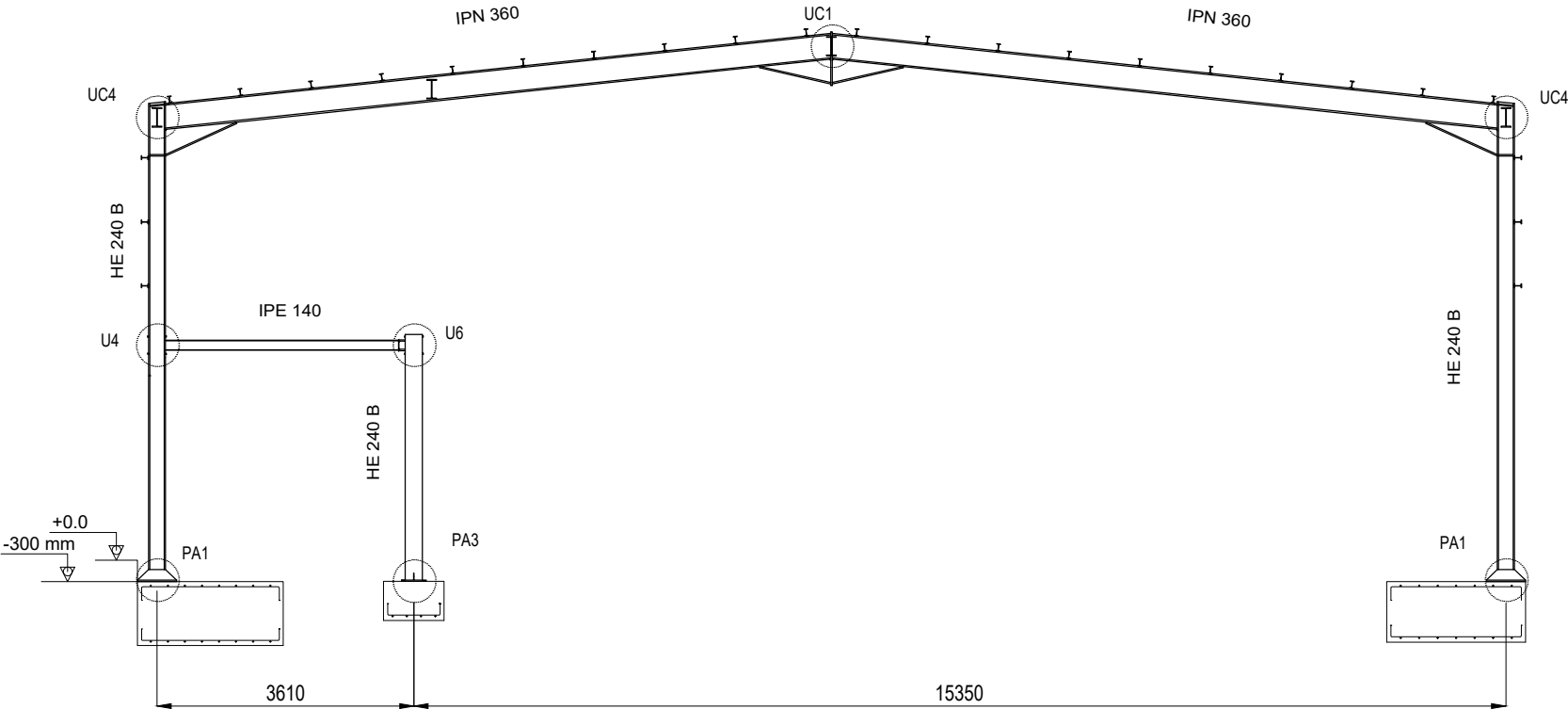
- UC; Uniones cartelas
- U; Unión
- UT; Uniones tirantes
- UP; Unión pórticos

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA		PROMOTOR: Javier Indurain Romero
INGENIERA: Alicia Martínez Maestre	DESCRIPCIÓN: PÓRTICOS FRONTAL Y LATERAL	FECHA: 18 de mayo de 2020
FIRMA: 		ESCALA: 1:100
		PLANO 16

PÓRTICO INTERIOR 1 Y 2



PÓRTICO INTERIOR 3



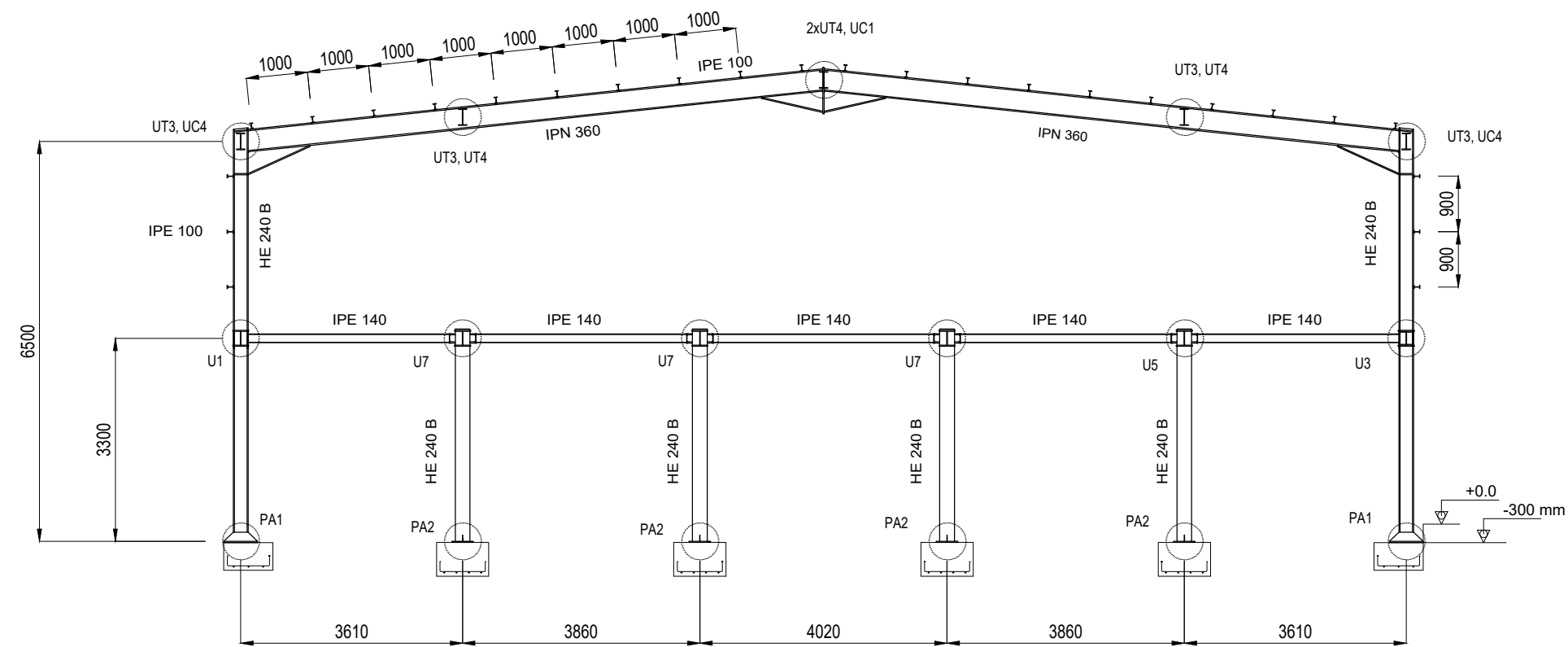
ACERO ESTRUCTURAL		
ACERO LAMINADO		
PERFILES	CLASE S-275-JR	LÍMITE ELÁSTICO 275 N/mm2
CHAPAS	CLASE S-275-JR	LÍMITE ELÁSTICO 275 N/mm2
ACERO CONFORMADO		
PERFILES	CLASE S-235-JR	LÍMITE ELÁSTICO 235 N/mm2
PLACAS / PANELES	CLASE S-235-JR	LÍMITE ELÁSTICO 235 N/mm2
UNIONES		
SOLDADURAS	f =420N/mm2	
PERNOS	B-400-S	
Coeficientes parciales de seguridad para la resistencia según apartado 2.3.3 del DB-SE-A		
CARACTERISTICAS SEGUN DB-SE-A		

COTAS EN MM

- UC; Uniones cartelas
- U; Unión
- UT; Uniones tirantes
- UP; Unión pórticos

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA		PROMOTOR: Javier Indurain Romero	
INGENIERA: Alicia Martínez Maestre	DESCRIPCIÓN: PÓRTICOS INTERIORES	FECHA:	18 de mayo de 2020
FIRMA: 		ESCALA:	1:100
			PLANO 17

PÓRTICO OFICINAS

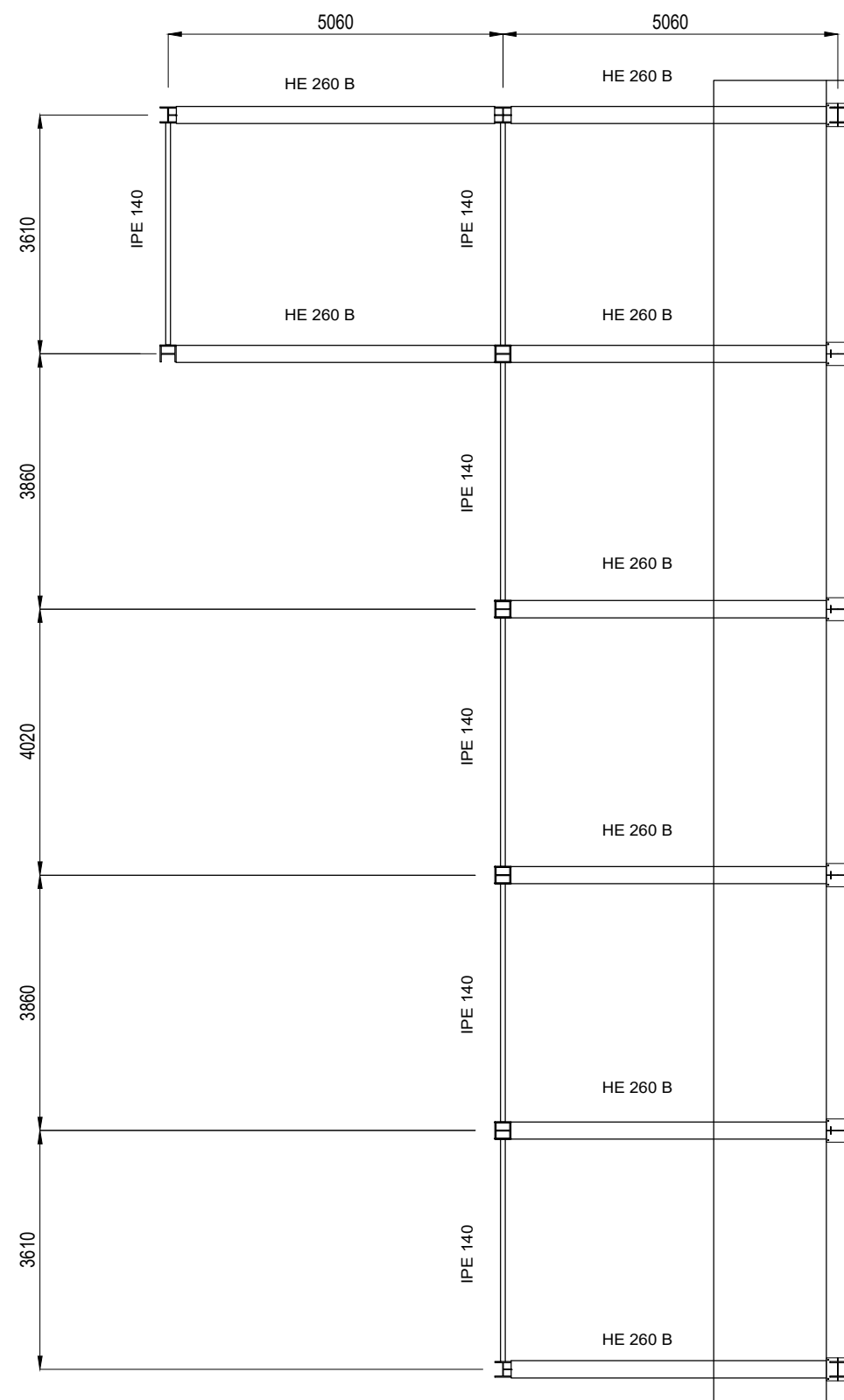


ACERO ESTRUCTURAL		
ACERO LAMINADO		
PERFILES	CLASE S-275-JR	LÍMITE ELÁSTICO 275 N/mm2
CHAPAS	CLASE S-275-JR	LÍMITE ELÁSTICO 275 N/mm2
ACERO CONFORMADO		
PERFILES	CLASE S-235-JR	LÍMITE ELÁSTICO 235 N/mm2
PLACAS / PANELES	CLASE S-235-JR	LÍMITE ELÁSTICO 235 N/mm2
UNIONES		
SOLDADURAS	f =420N/mm2	
PERNOS	B-400-S	
Coeficientes parciales de seguridad para la resistencia según apartado 2.3.3 del DB-SE-A		
CARACTERISTICAS SEGUN DB-SE-A		

COTAS EN MM

- UC; Uniones cartelas
- U; Unión
- UT; Uniones tirantes
- UP; Unión pórticos

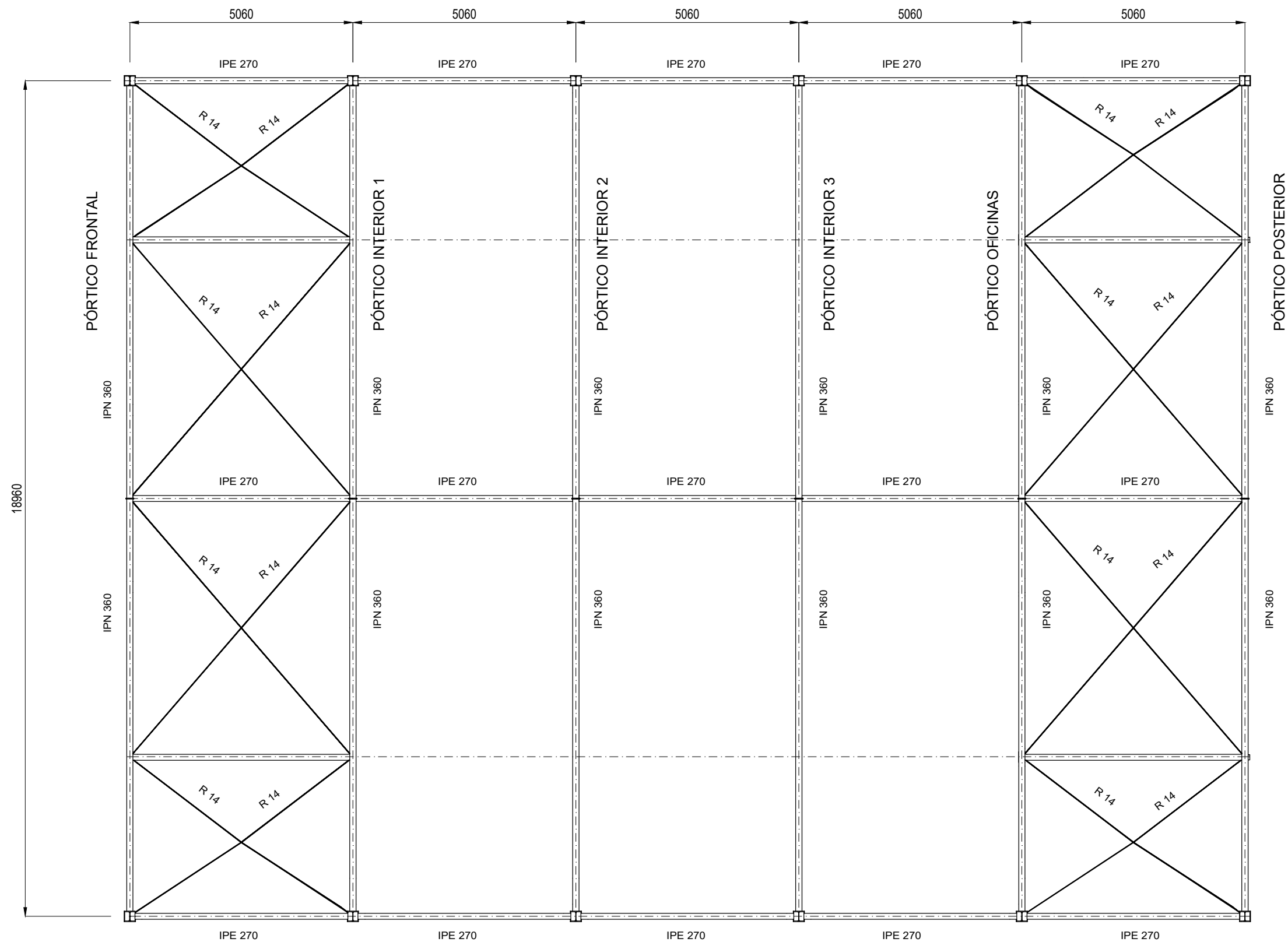
PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA		PROMOTOR: Javier Indurain Romero	
INGENIERA: Alicia Martínez Maestre	DESCRIPCIÓN: PÓRTICO OFICINAS		FECHA: 18 de mayo de 2020
FIRMA: 			ESCALA: 1:100
			PLANO 18




ACERO ESTRUCTURAL		
ACERO LAMINADO		
PERFILES	CLASE S-275-JR	LÍMITE ELÁSTICO 275 N/mm2
CHAPAS	CLASE S-275-JR	LÍMITE ELÁSTICO 275 N/mm2
ACERO CONFORMADO		
PERFILES	CLASE S-235-JR	LÍMITE ELÁSTICO 235 N/mm2
PLACAS / PANELES	CLASE S-235-JR	LÍMITE ELÁSTICO 235 N/mm2
UNIONES		
SOLDADURAS	f =420N/mm2	
PERNOS	B-400-S	
Coeficientes parciales de seguridad para la resistencia según apartado 2.3.3 del DB-SE-A		
CARACTERISTICAS SEGUN DB-SE-A		

COTAS EN MM

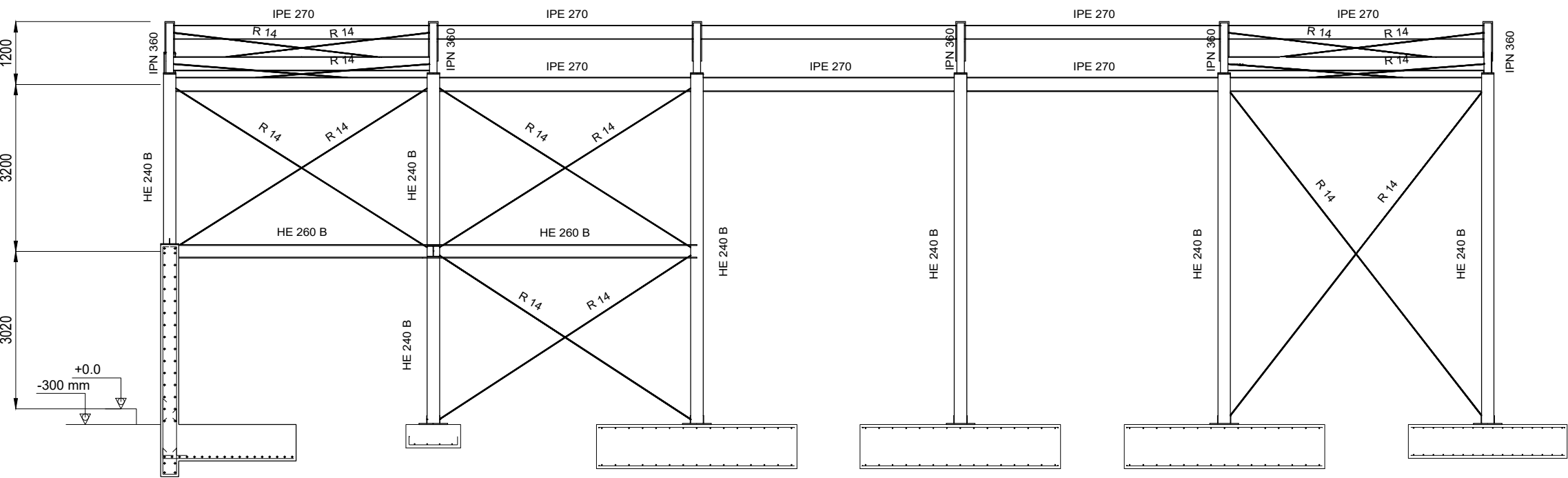
PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA		PROMOTOR: Javier Indurain Romero
INGENIERA: Alicia Martínez Maestre	DESCRIPCIÓN: FORJADO	FECHA: 18 de mayo de 2020
FIRMA: 		ESCALA: 1:100
		PLANO 19



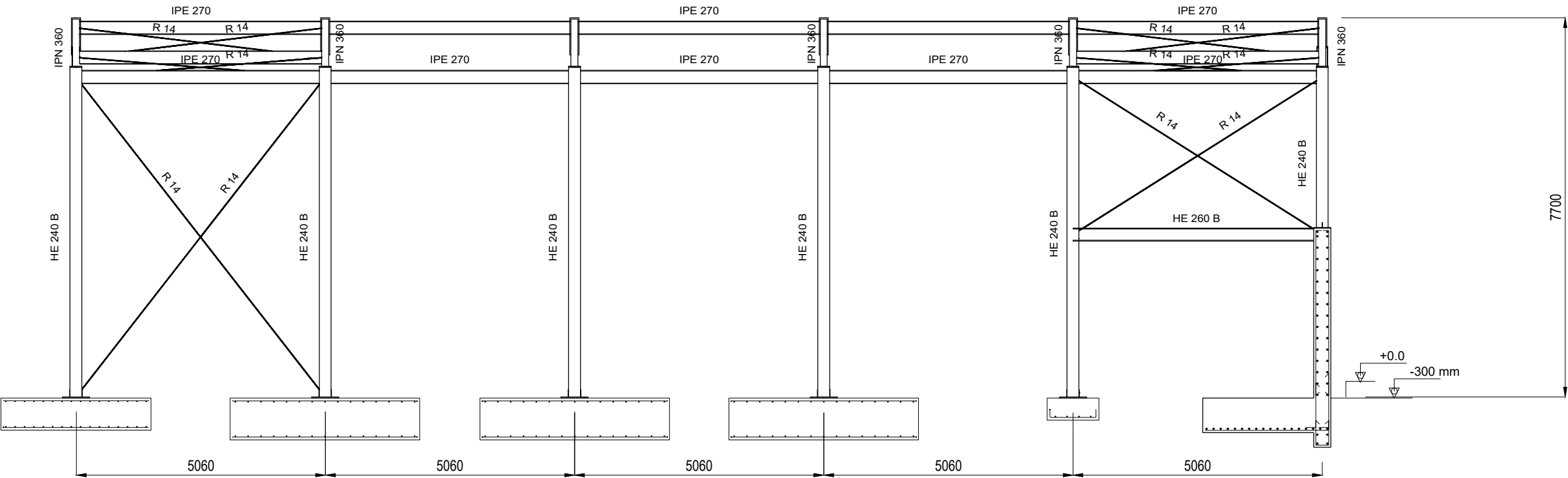
COTAS EN MM

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA		PROMOTOR: Javier Indurain Romero	
INGENIERA: Alicia Martínez Maestre	DESCRIPCIÓN: PERFILES CUBIERTA	FECHA:	18 de mayo de 2020
FIRMA: 		ESCALA:	1:100
			PLANO 20

LATERAL IZQUIERDO



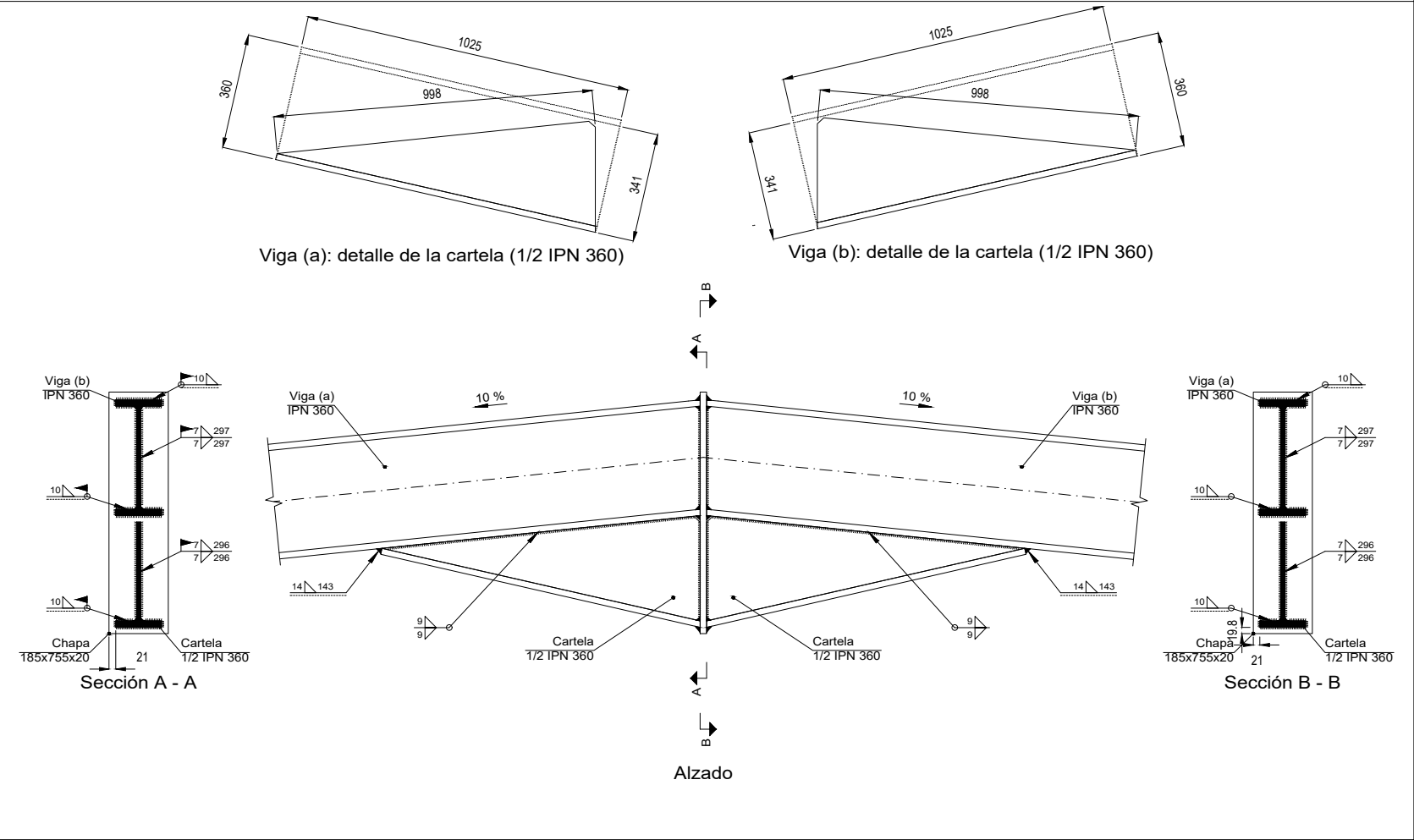
LATERAL DERECHO



COTAS EN MM

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA		PROMOTOR: Javier Indurain Romero	
INGENIERA: Alicia Martínez Maestre	DESCRIPCIÓN: PERFILES LATERALES	FECHA:	18 de mayo de 2020
FIRMA: 		ESCALA:	1:100
		PLANO 21	

UNIÓN CARTELA 1 (UC1)

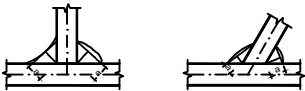


ACERO ESTRUCTURAL		
ACERO LAMINADO		
PERFILES	CLASE S-275-JR	LÍMITE ELÁSTICO 275 N/mm2
CHAPAS	CLASE S-275-JR	LÍMITE ELÁSTICO 275 N/mm2
ACERO CONFORMADO		
PERFILES	CLASE S-235-JR	LÍMITE ELÁSTICO 235 N/mm2
PLACAS / PANELES	CLASE S-235-JR	LÍMITE ELÁSTICO 235 N/mm2
UNIONES		
SOLDADURAS	f=420N/mm2	
PERNOS	B-400-S	
Coeficientes parciales de seguridad para la resistencia según apartado 2.3.3 del DB-SE-A		
CARACTERÍSTICAS SEGUN DB-SE-A		

COTAS EN MM

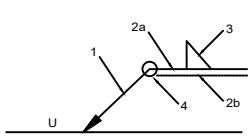
REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



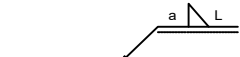
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

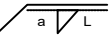


Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



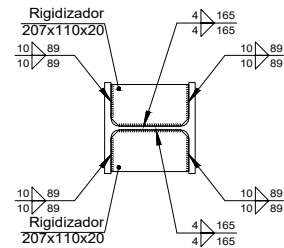
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

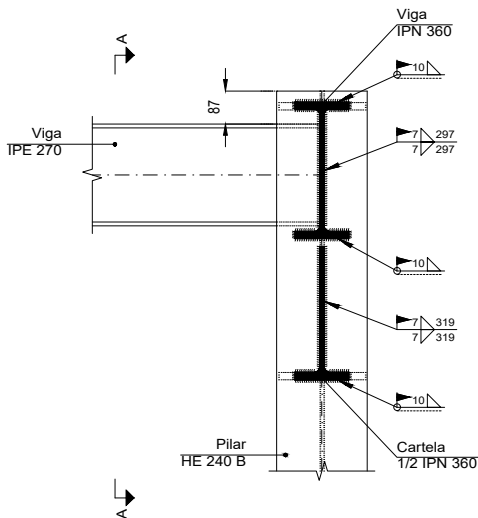
Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA		PROMOTOR: Javier Indurain Romero
INGENIERA: Alicia Martínez Maestre	DESCRIPCIÓN: DETALLE UNIONES CARTELA (1)	FECHA: 18 de mayo de 2020
FIRMA: 		ESCALA: 1:20
		PLANO 22

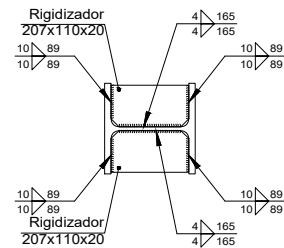
UNIÓN CARTELA 2 (UC2)



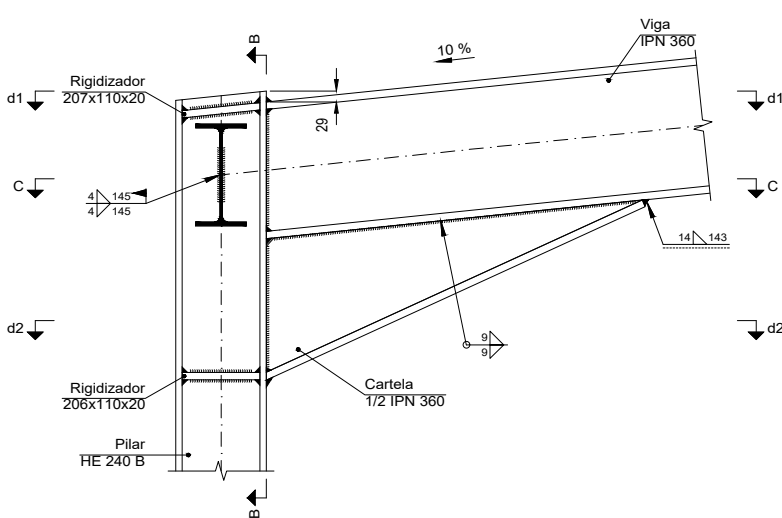
d1.Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 240 B



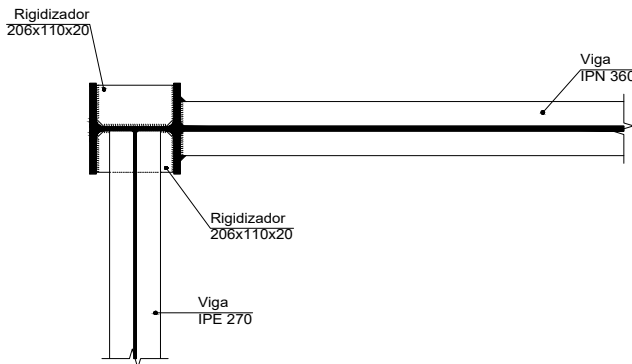
Sección B - B



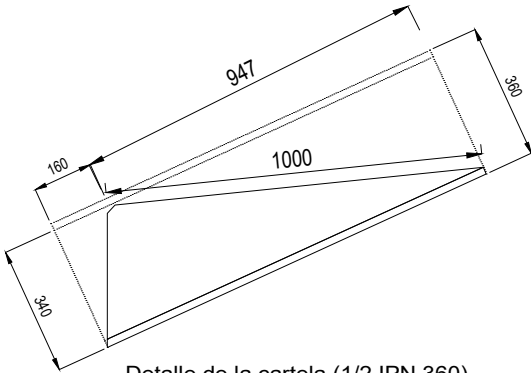
d2.Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 240 B



Sección A - A

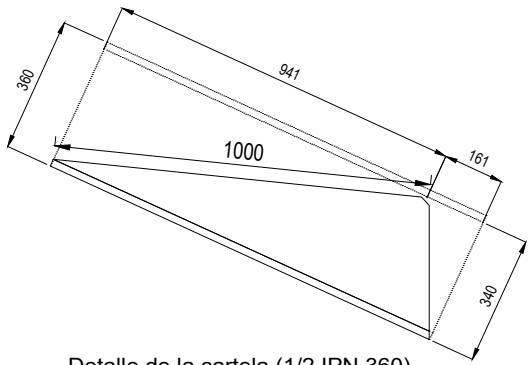


Sección C - C

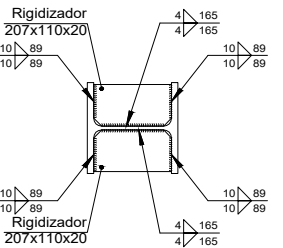


Detalle de la cartela (1/2 IPN 360)

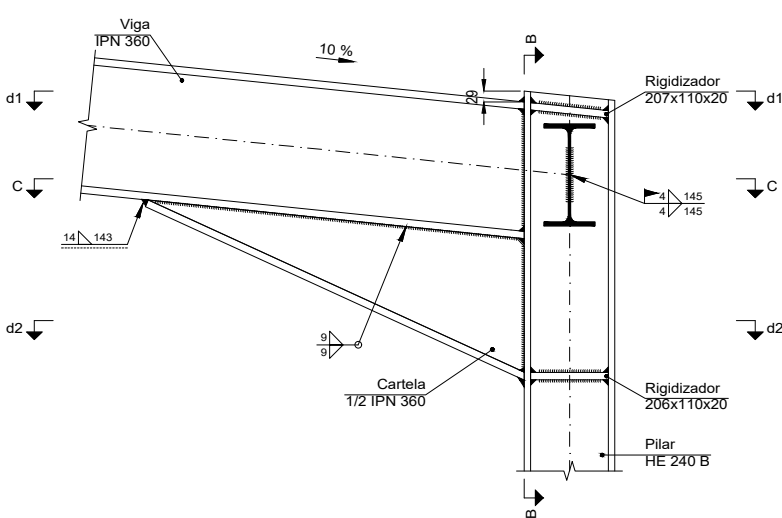
UNIÓN CARTELA 3 (UC3)



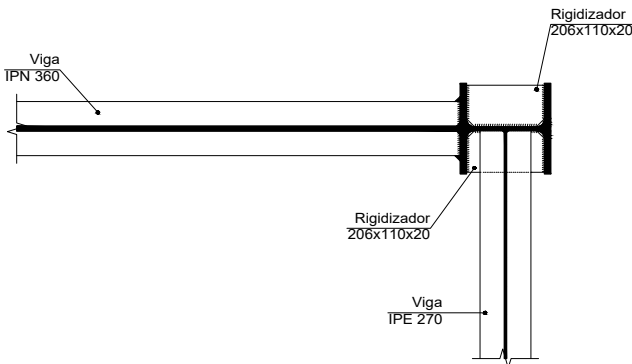
Detalle de la cartela (1/2 IPN 360)



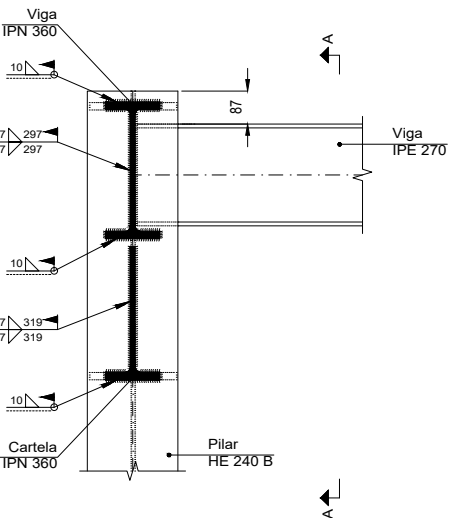
d1.Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 240 B



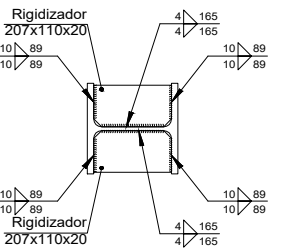
Sección A - A



Sección C - C



Sección B - B

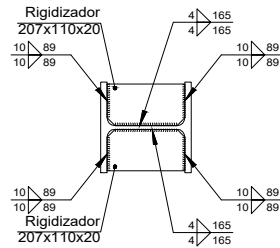


d2.Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 240 B

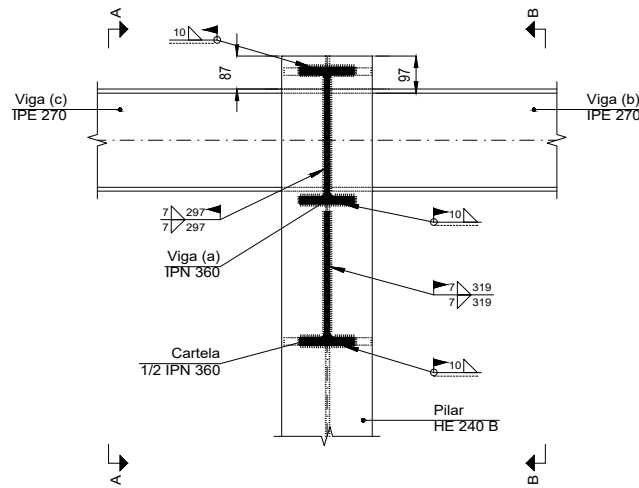
COTAS EN MM

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA			PROMOTOR: Javier Indurain Romero
INGENIERA: Alicia Martínez Maestre	DESCRIPCIÓN: DETALLE UNIONES CARTELA (2)	FECHA:	18 de mayo de 2020
FIRMA: 		ESCALA:	1:20
			PLANO 23

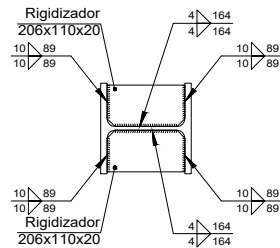
UNIÓN CARTELAS 4 (UC4)



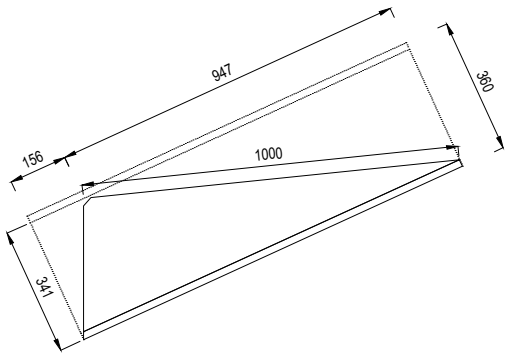
d1.Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 240 B



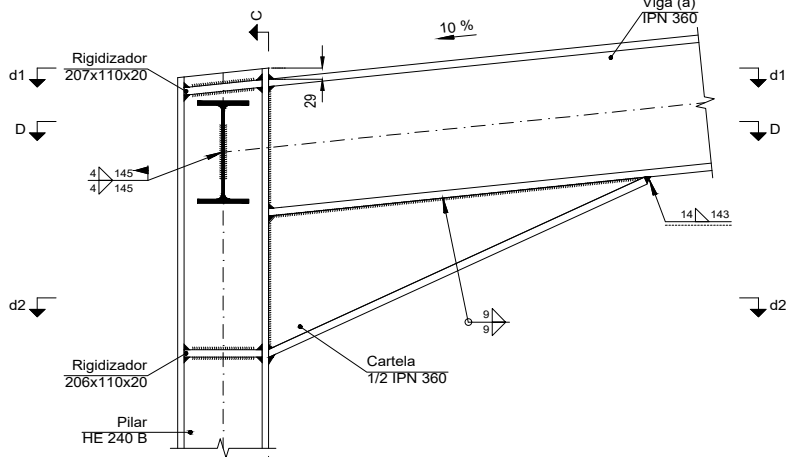
Sección C - C



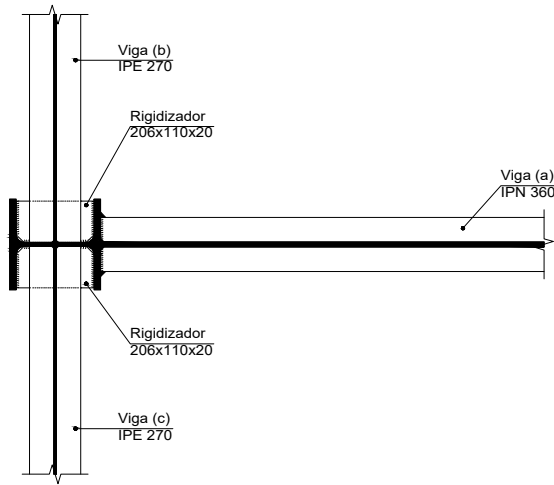
d2.Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 240 B



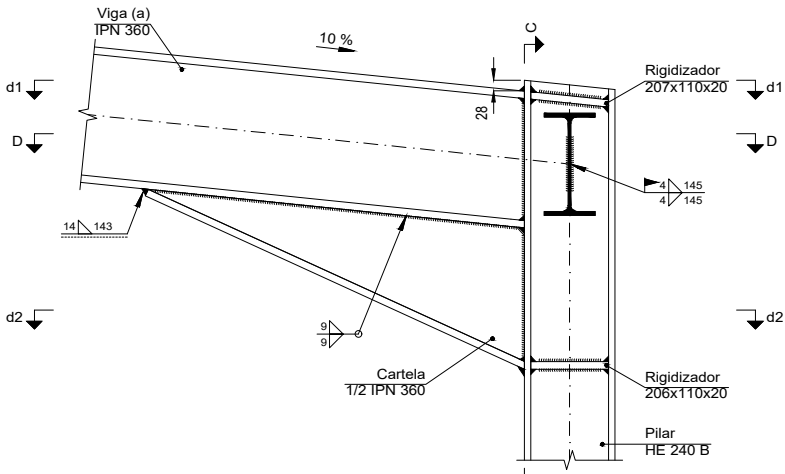
Detalle de la cartela (1/2 IPN 360)



Sección A - A



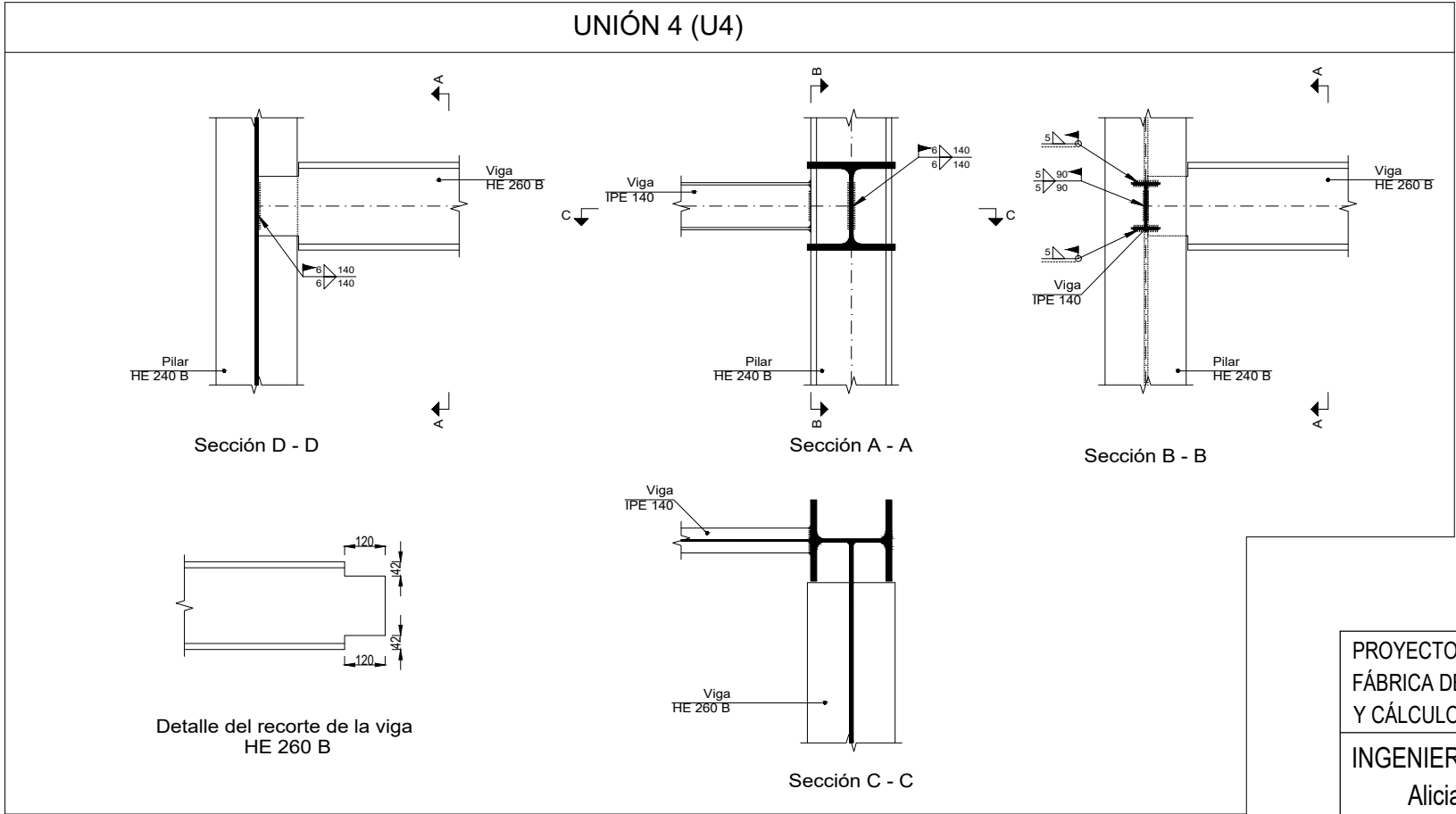
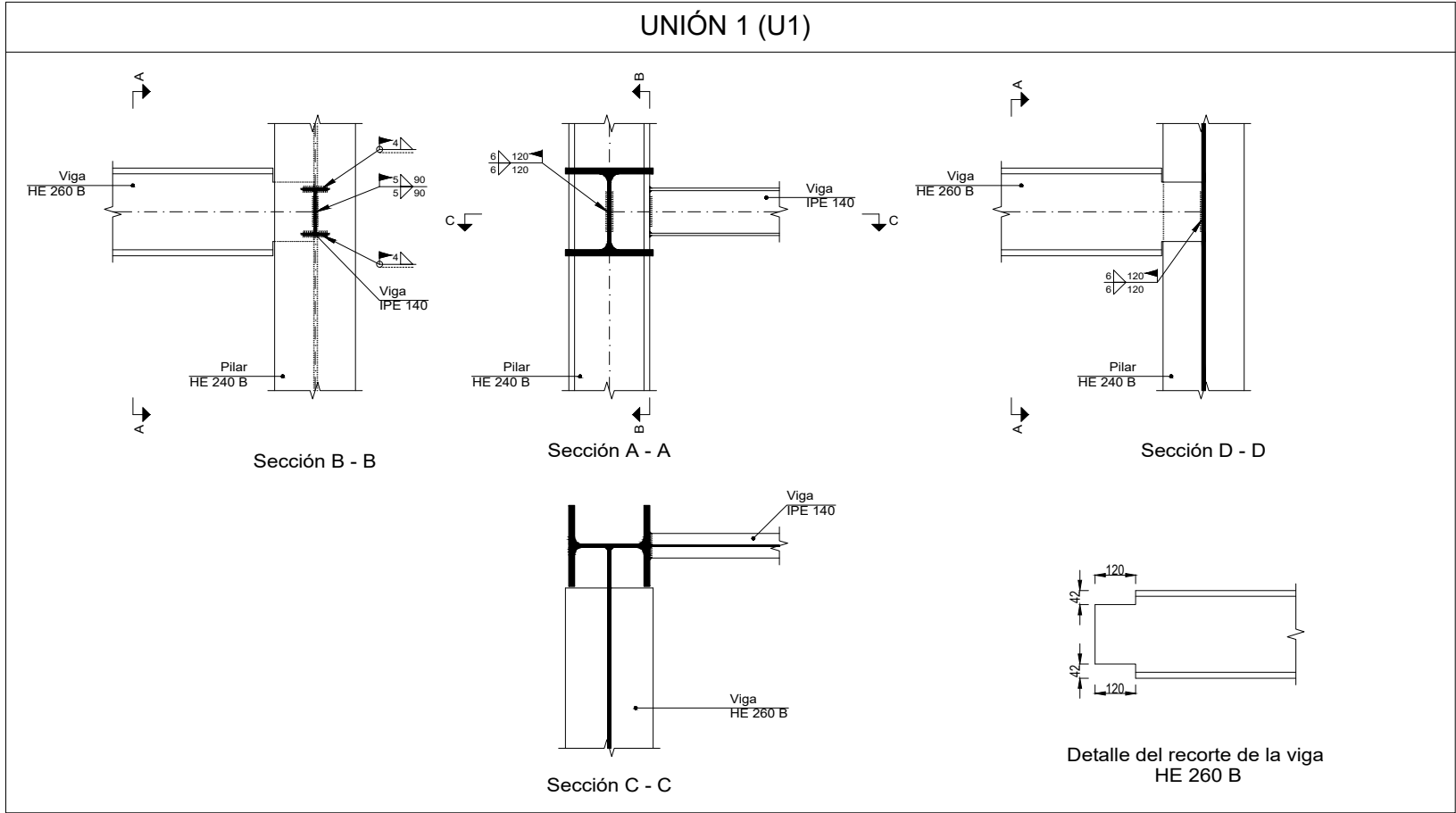
Sección D - D



Sección B - B

COTAS EN MM

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA		PROMOTOR: Javier Indurain Romero	
INGENIERA: Alicia Martínez Maestre	DESCRIPCIÓN: DETALLE UNIONES CARTELA (3)	FECHA:	18 de mayo de 2020
FIRMA: 		ESCALA:	1:20
			PLANO 24



REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras.
8.6.2.a CTE DB SE-A

L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en "V" simple (con chafán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

COTAS EN MM

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA

INGENIERA:
Alicia Martínez Maestre

FIRMA:

DESCRIPCIÓN:
DETALLE UNIONES (1)

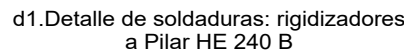
PROMOTOR:
Javier Indurain Romero

FECHA: 18 de mayo de 2020

ESCALA: 1:20

PLANO 25

UNIÓN 3 (U3)



COTAS EN MM

UNIÓN 2 (U2)



PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA

PROMOTOR:	Javier Indurain Romero
-----------	------------------------

INGENIERA:
Alicia Martínez Maestre

FIRMA:

DESCRIPCIÓN:

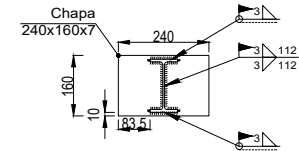
DETALLE UNIONES (2)

FECHA: 18 de mayo de 2020

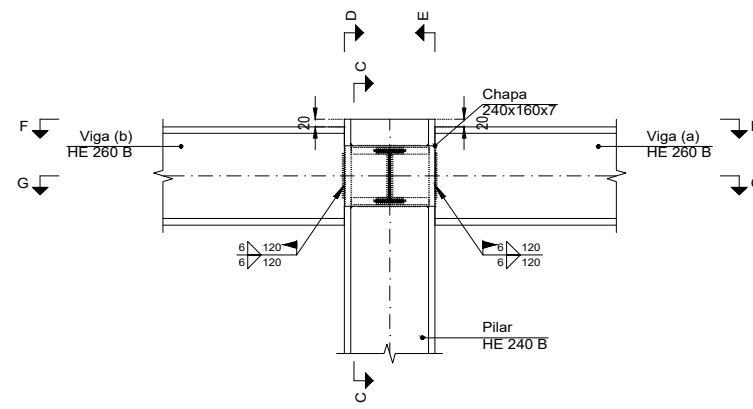
ESCALA: 1:20

PLANO 26

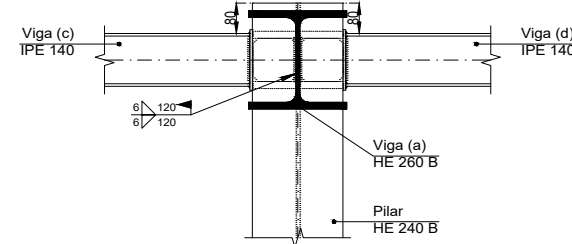
UNIÓN 5 (U5)



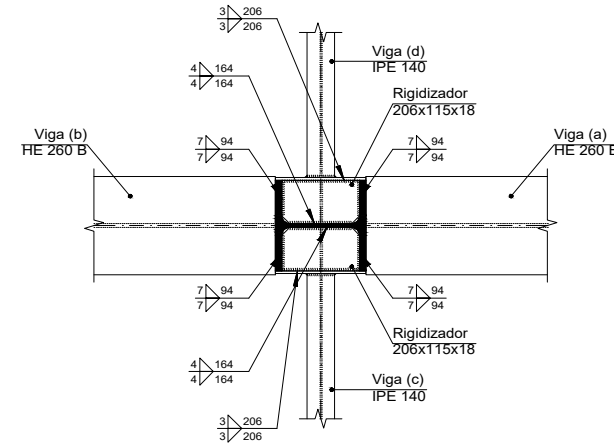
Detalle de soldaduras: Viga (c)
IPE 140 a chapa frontal



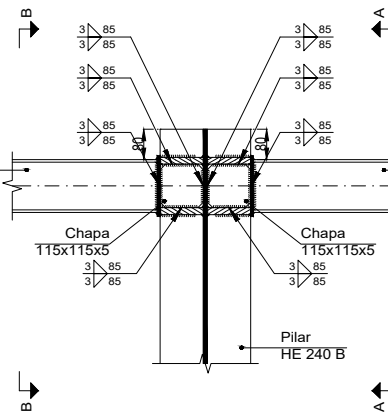
Sección A - A



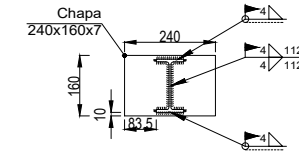
Sección E - E



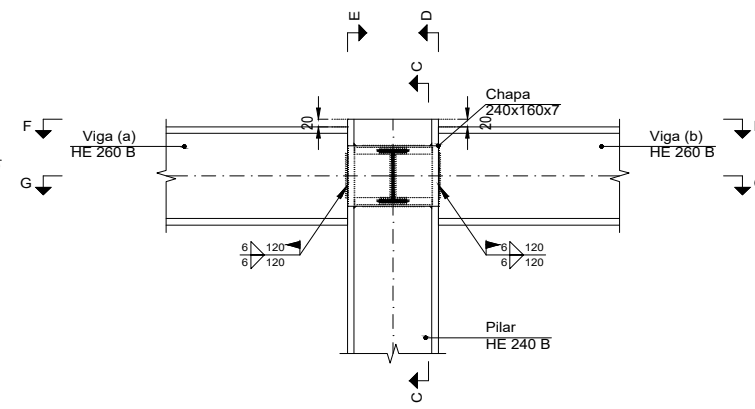
Sección F - F



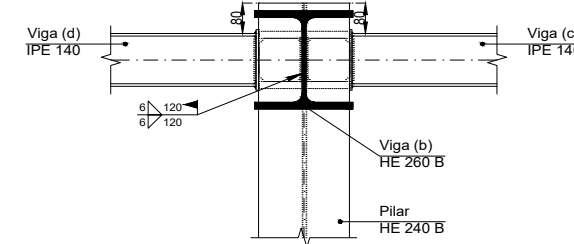
Sección C - C



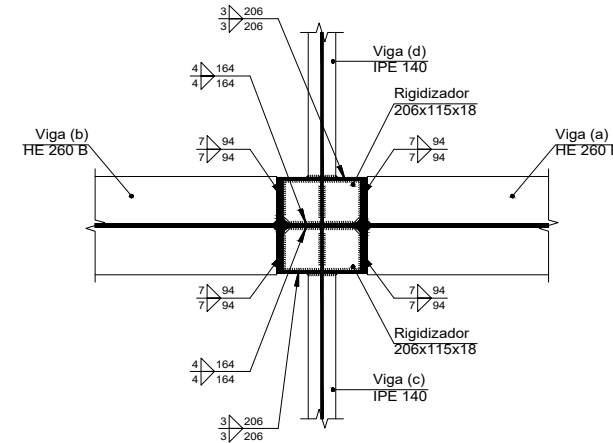
Detalle de soldaduras: Viga (d)
IPE 140 a chapa frontal



Sección B - B



Sección D - D



Sección G - G

COTAS EN MM

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA
FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO
Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA

PROMOTOR:
Javier Indurain Romero

INGENIERA:
Alicia Martínez Maestre

DESCRIPCIÓN:
DETALLE UNIONES (3)

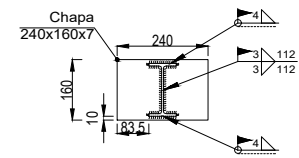
FIRMA:

FECHA: 18 de mayo de 2020

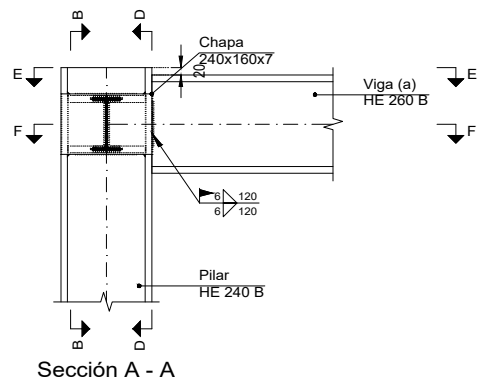
ESCALA: 1:20

PLANO 27

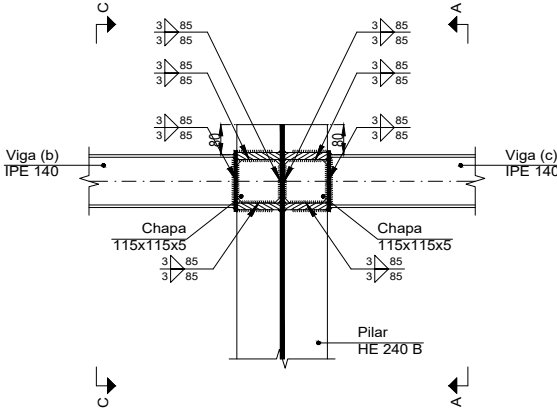
UNIÓN 7 (U7)



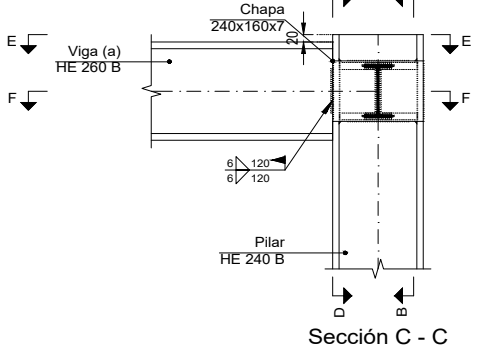
Detalle de soldaduras: Viga (c)
IPE 140 a chapa frontal



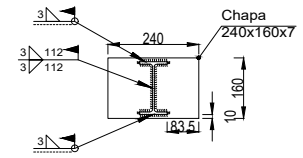
Sección A - A



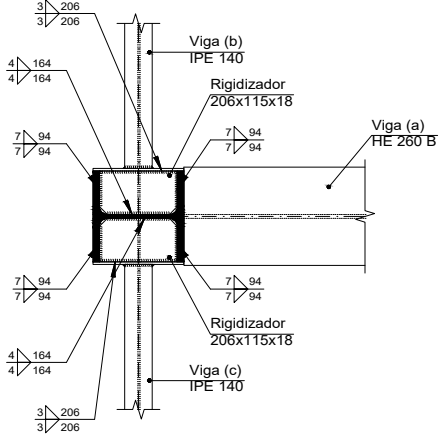
Sección B - B



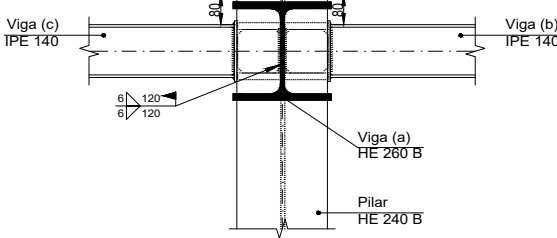
Sección C - C



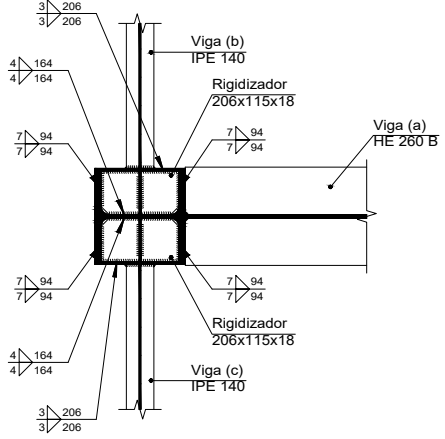
Detalle de soldaduras: Viga (b)
IPE 140 a chapa frontal



Sección E - E

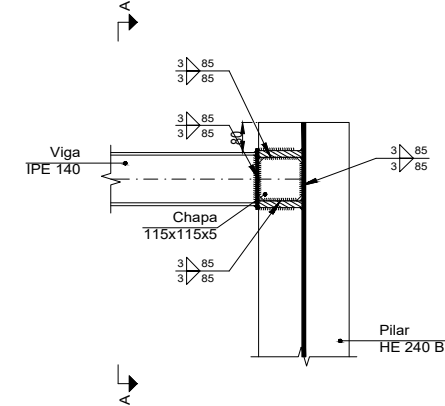


Sección D - D

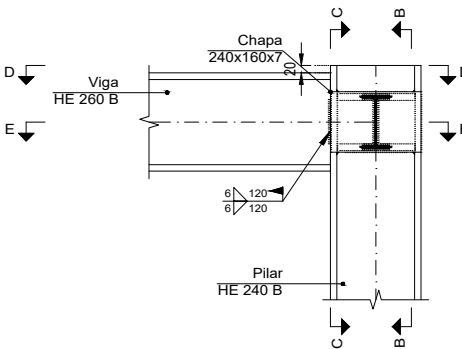


Sección F - F

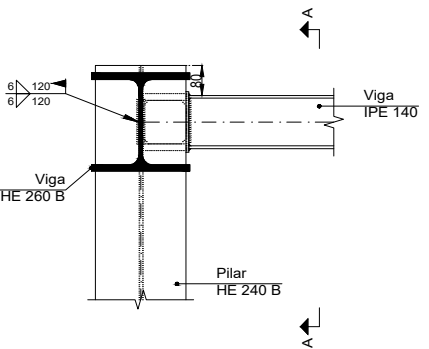
UNIÓN 6 (U6)



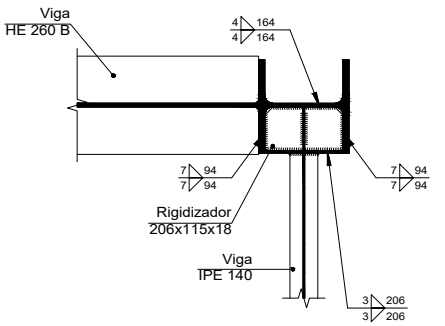
Sección B - B



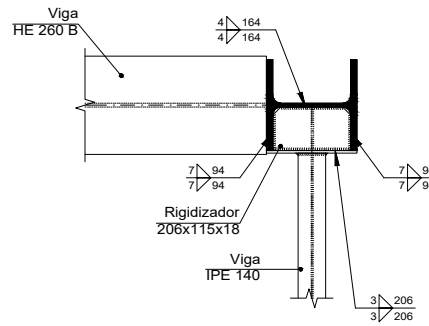
Sección A - A



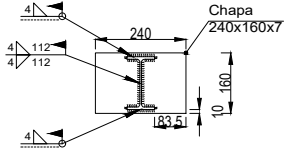
Sección C - C



Sección E - E



Sección D - D

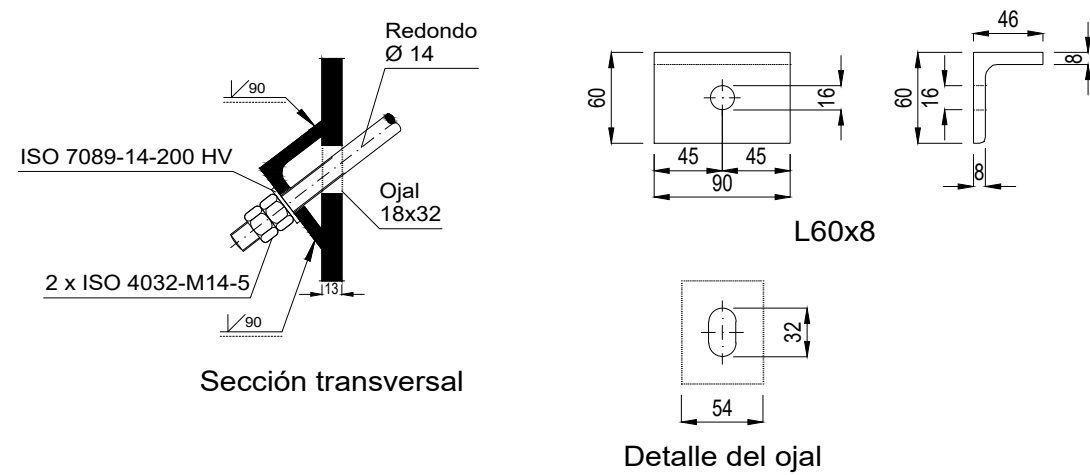


Detalle de soldaduras: Viga IPE
140 a chapa frontal

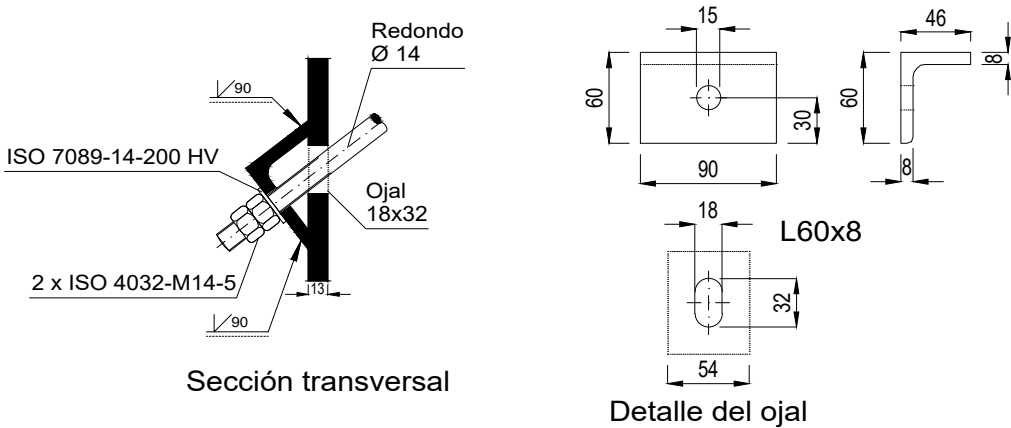
COTAS EN MM

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA		PROMOTOR: Javier Indurain Romero	
INGENIERA: Alicia Martínez Maestre	DESCRIPCIÓN: DETALLE UNIONES (4)	FECHA:	18 de mayo de 2020
FIRMA: 		ESCALA:	1:20
		PLANO 28	

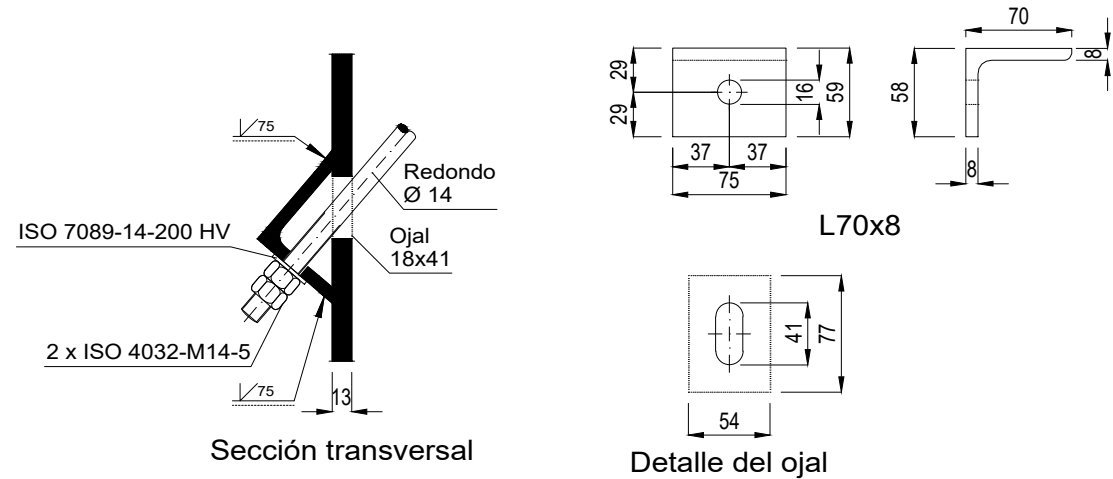
UNIÓN TIRANTES 1 (UT1)



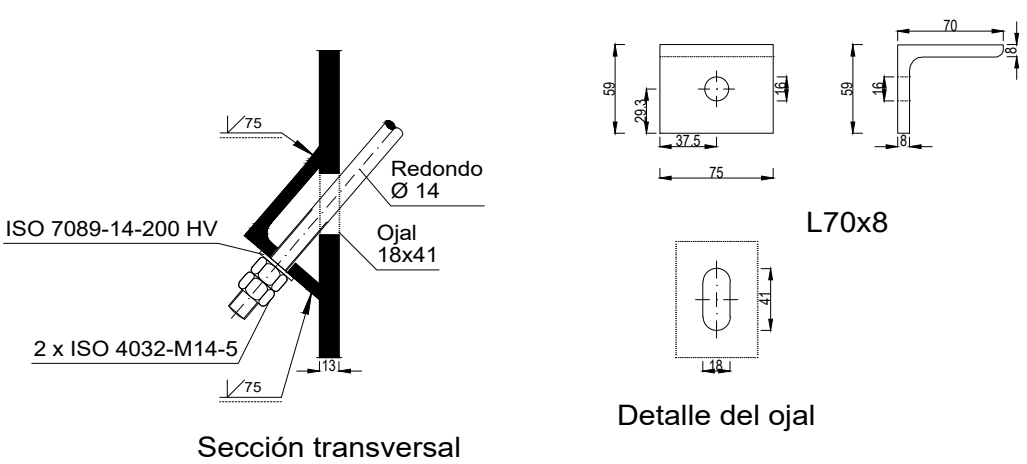
UNIÓN TIRANTES 3 (UT3)



UNIÓN TIRANTES 2 (UT2)



UNIÓN TIRANTES 4 (UT4)



COTAS EN MM

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA

PROMOTOR:
Javier Indurain Romero

INGENIERA:
Alicia Martínez Maestre

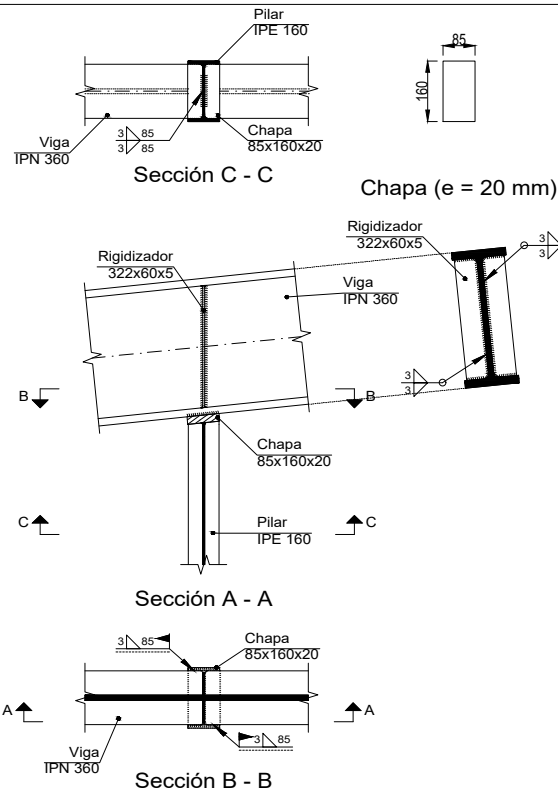
DESCRIPCIÓN:
**DETALLE UNIONES.
TIRANTES**

FECHA: 18 de mayo de 2020

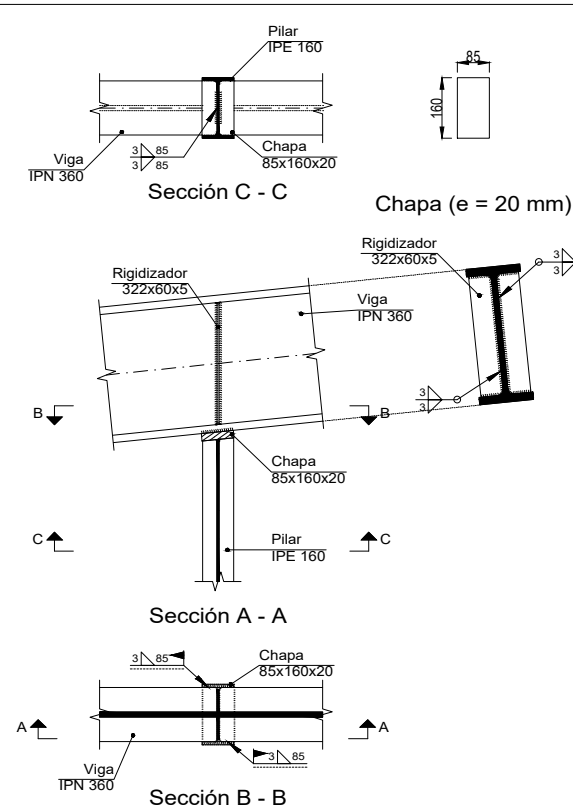
ESCALA: 1:5

PLANO 29

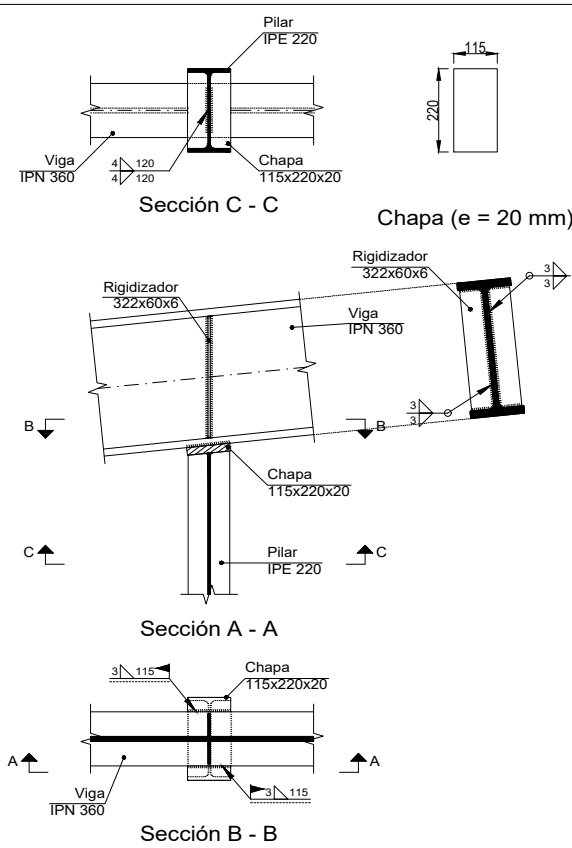
UNIÓN PÓRTICOS 1 (UP1)



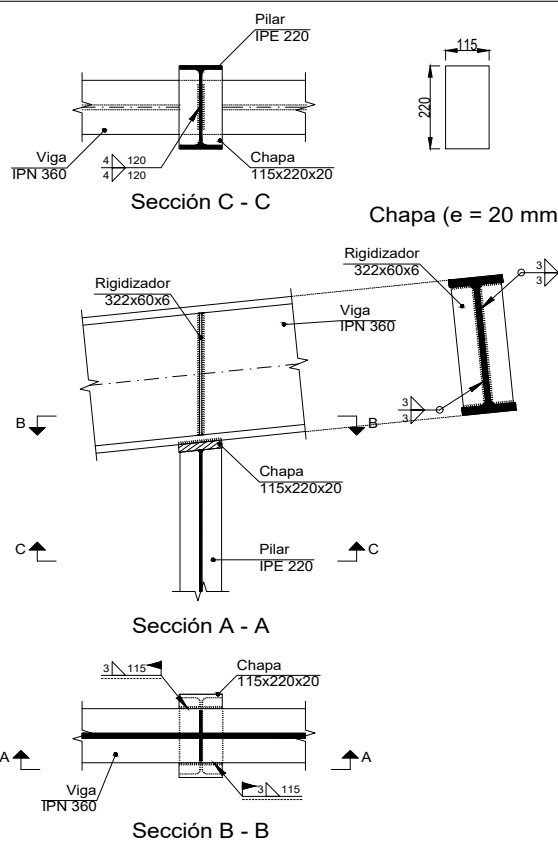
UNIÓN PÓRTICOS 2 (UP2)



UNIÓN PÓRTICOS 3 (UP3)



UNIÓN PÓRTICOS 4 (UP4)



COTAS EN MM

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA

PROMOTOR:
Javier Indurain Romero

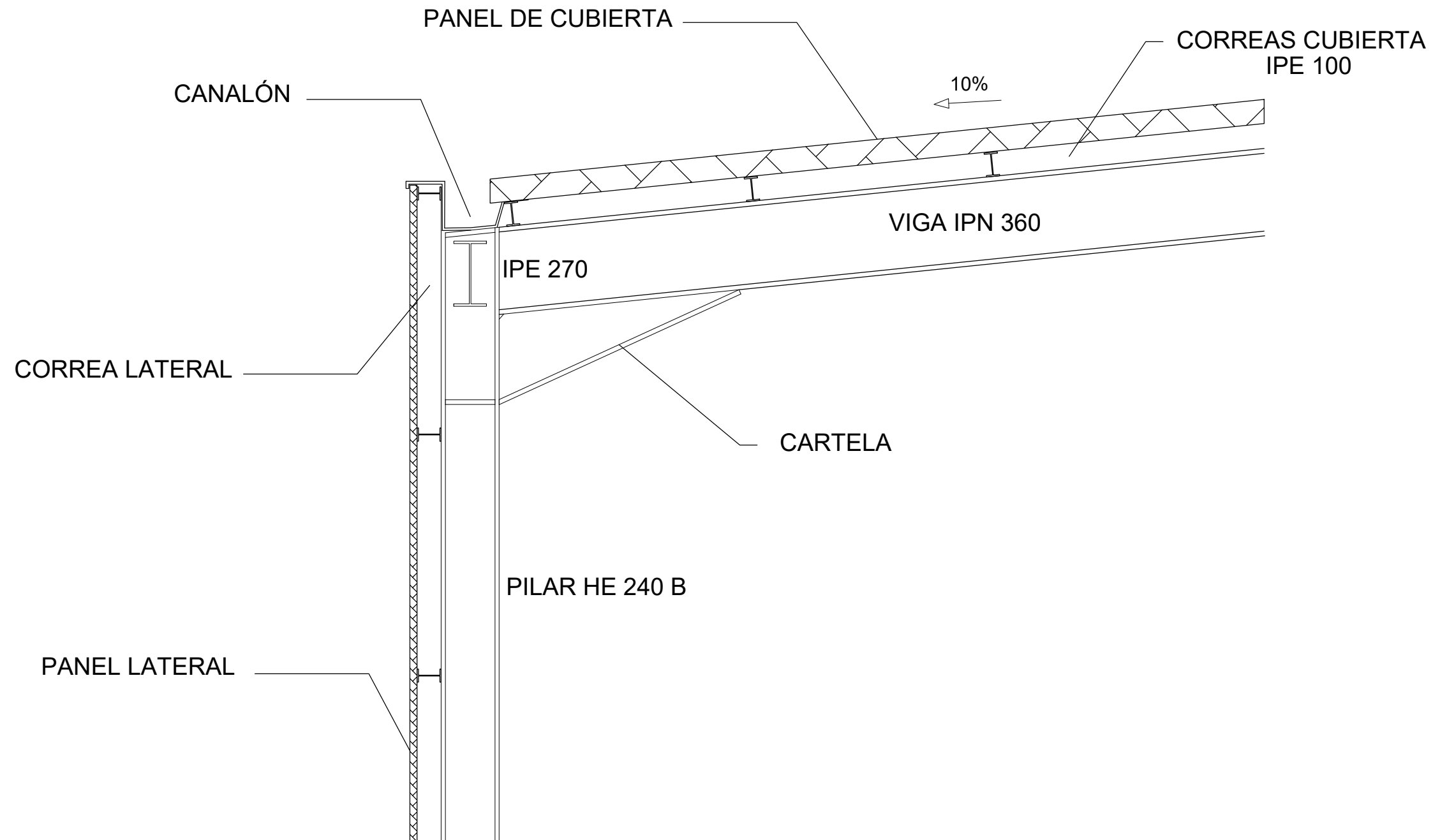
INGENIERA:
Alicia Martínez Maestre

DESCRIPCIÓN:
**DETALLE UNIONES.
PÓRTICOS**

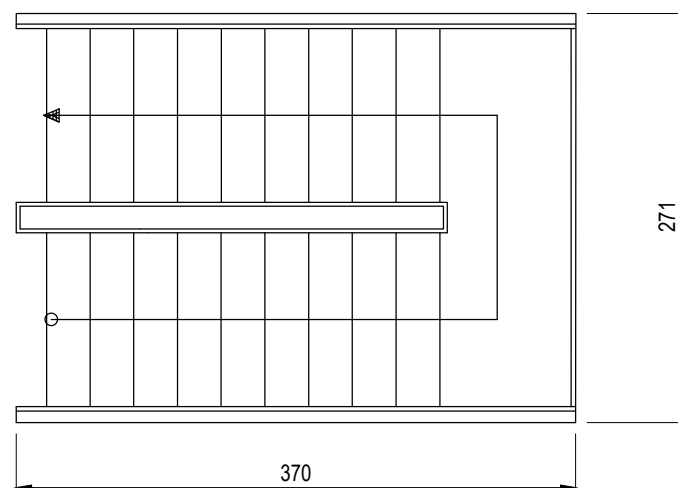
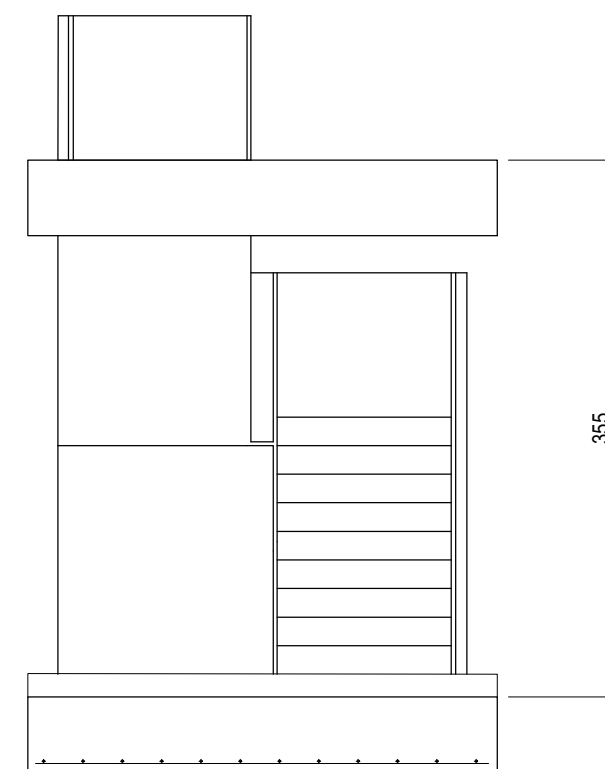
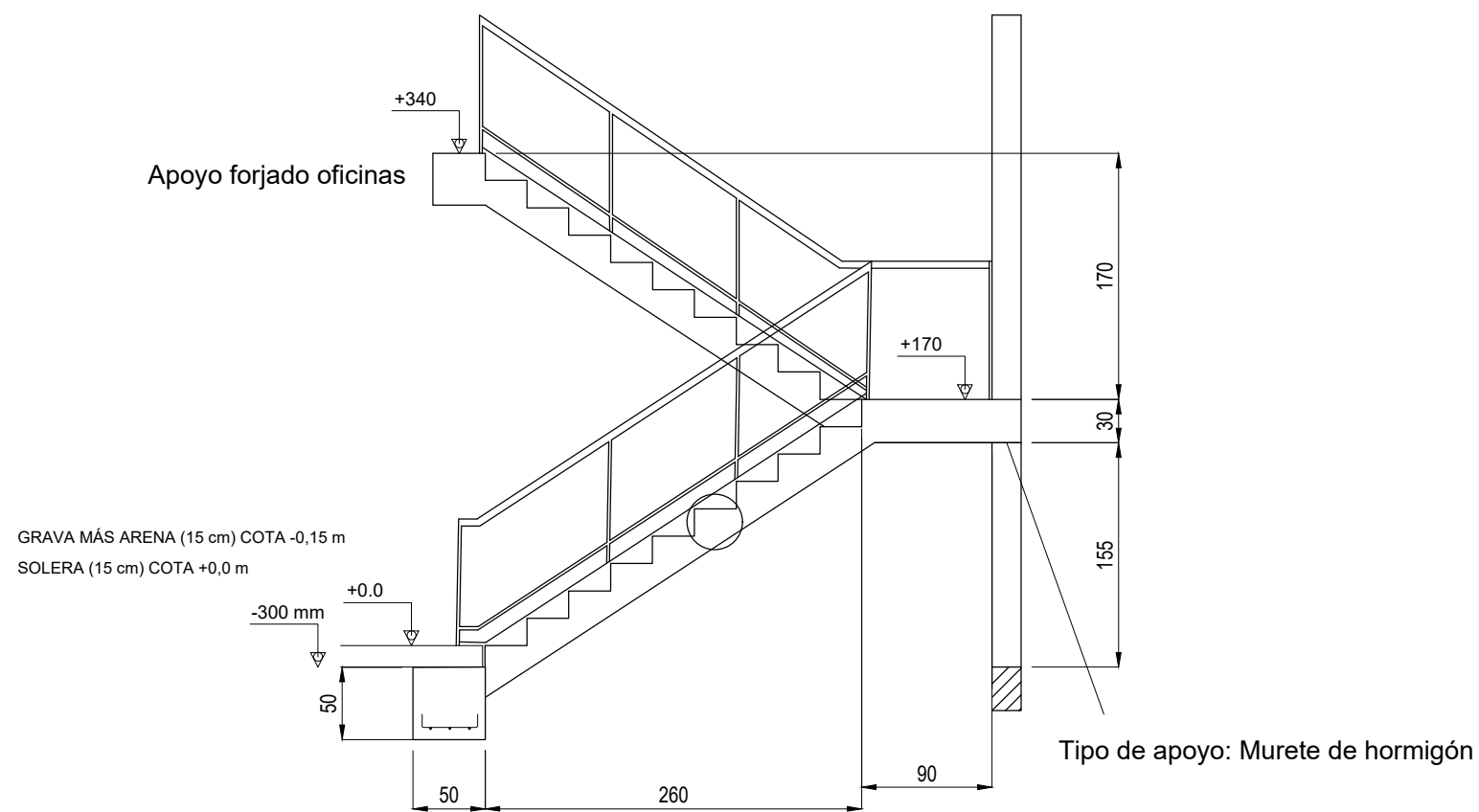
FECHA: 18 de mayo de 2020

ESCALA: 1:20

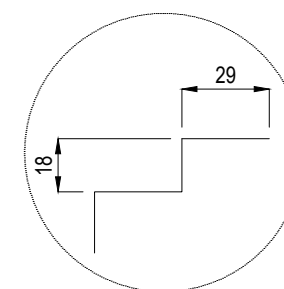
PLANO 30



PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA		PROMOTOR: Javier Indurain Romero	
INGENIERA: Alicia Martínez Maestre	DESCRIPCIÓN: DETALLE CONSTRUCCIÓN. CANALÓN	FECHA:	18 de mayo de 2020
FIRMA: 		ESCALA:	1:20
			PLANO 31



Detalle escalón



E 1:25

Materiales

Hormigón: HA-25, Control Estadístico
Acero: B 500 S, Control Normal

APOYOS

superior: Forjado planta sup
inferior: Solo viga plana
intermedio: Murete de hormigón

Resumen Acero ESCALERAS Escalera	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, CN Ø10	91.8	62	
Ø12	139.3	136	198

COTAS EN CM

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TORTILLAS DE PATATA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE MUTILVA BAJA. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA		PROMOTOR: Javier Indurain Romero	
INGENIERA: Alicia Martínez Maestre FIRMA:	DESCRIPCIÓN: DETALLE CONSTRUCCIÓN. ESCALERAS	FECHA:	18 de mayo de 2020
		ESCALA:	1:50
		PLANO 32	

DOCUMENTO V

PRESUPUESTO

ÍNDICE PRESUPUESTO

CAPÍTULO 1. Acondicionamiento del terreno.

CAPÍTULO 2. Cimentación.

CAPÍTULO 3. Estructura.

CAPÍTULO 4. Cerramientos y particiones.

CAPÍTULO 5. Carpintería y cerrajería.

CAPÍTULO 6. Revestimientos y falsos techos.

CAPÍTULO 7. Vidriería.

CAPÍTULO 8. Pintura.

CAPÍTULO 9. Protección contra incendios.

CAPÍTULO 10. Gestión de residuos.

CAPÍTULO 11. Maquinaria.

CAPÍTULO 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario (€)	Importe
01.01	(m²) Desbroce y limpieza del terreno. Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos, hasta una profundidad mínima de 25 cm, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.	500	1,24 €	620,00 €
01.02	(m³) Excavación de zanjas y pozos. Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	300	28,64 €	8.592,00 €
01.03	(m²) Encachado en caja para base solera. Encachado para base de solera de 20 cm de espesor, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.	500	10,86 €	5.430,00 €
01.04	(m²) Solera de hormigón. Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, con juntas de retracción.	500	15,01	7.505,00 €
TOTAL CAPÍTULO 1				22.147,00 €

CAPÍTULO 2 CIMENTACIÓN

Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario (€)	Importe
02.01	(m²) Capa hormigón de limpieza. Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.	486	6,97 €	3.387,42 €
02.02	(m³) Zapata de cimentación de hormigón armado. Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m ³ , sin incluir encofrado.	55	91,36 €	5.024,80 €
02.03	(m³) Muro de contención. Hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba para formación de muro de contención 3<H<6 m	8,5	98,66 €	838,61 €
02.04	(m³) Viga entre zapatas. Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m ³ , sin incluir encofrado.	16	141,86 €	2.269,76 €
TOTAL CAPÍTULO 2				11.520,59 €

CAPÍTULO 3 ESTRUCTURA

Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario (€)	Importe
03.01	(Ud) Placa de anclaje			
	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.	12	144,65 €	1.735,80 €
	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.	4	41,86 €	167,44 €
	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 400x400 mm y espesor 20 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.	5	81,67 €	408,35 €
03.02	(kg) Acero en vigas.			
	Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	11940	2,33 €	27.820,20 €
03.03	(kg) Acero en correas metálicas.			
	Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado y colocado en obra con tornillos.	3888	2,55 €	9.914,40 €

03.04 **(m²) Forjado de losa mixta con chapa colaborante.**

Losa mixta de 10 cm de canto, con chapa colaborante de acero galvanizado con forma grecada, de 0,75 mm de espesor, 44 mm de altura de perfil y 172 mm de intereje, 10 conectores soldados de acero galvanizado, de 19 mm de diámetro y 81 mm de altura, y hormigón armado realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,062 m³/m², acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía total de 1 kg/m², y malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.

111,83 68,10 € 7.615,62 €

03.05 **(m²) Losa de escalera.**

Losa de escalera de hormigón armado, e=15 cm, con peldaño de hormigón, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 18 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir en su cara inferior y laterales, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por superficie encofrante de tablonos de madera de pino, estructura soporte horizontal de tablonos de madera de pino y estructura soporte vertical de puntales metálicos.

10 107,44 € 1.074,40 €

TOTAL CAPÍTULO 3

48.736,21 €

CAPÍTULO 4 CERRAMIENTOS Y PARTICIONES

Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario (€)	Importe
04.01	(m²) Cerramiento de fachada de paneles sándwich aislantes, de acero. Cerramiento de fachada con paneles sándwich aislantes, de 35 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa lisa de acero, acabado galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, montados en posición vertical, con sistema de fijación oculto.	250	44,20 €	11.050,00 €
04.02	(m²) Fachada pesada de paneles prefabricados de hormigón armado. Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 12 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color blanco a una cara, dispuestos en posición horizontal.	200	67,56 €	13.512,00 €
04.03	(Ud) Puerta seccional automática industrial, de paneles sándwich aislantes, de acero. Puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).	1	3.866,94 €	3.866,94 €
04.04	(m) Marco metálico para vidrio cortafuego, cristar intermedio primera planta. Marco metálico de perfil de acero galvanizado, de 1,5 mm de espesor, para vidrio cortafuego de 7 a 14 mm de espesor, fijado al paramento	380	20,24 €	7.691,20 €

04.05

(Ud) Puerta exterior abatible, de acero galvanizado.

Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 170x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco.

1	113,59 €	113,59 €
---	----------	----------

04.06

(Ud) Puerta cortafuegos de acero galvanizado.

Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas, con cierrapuertas para uso frecuente.

2	411,07 €	822,14 €
---	----------	----------

04.07

(m²) Fábrica ladrillo hueco de 9 cm.

Fábrica ladrillo hueco de 9 cm de espesor tomado con mortero de cemento portland y arena 1:4.

Tabique 1	16,25	6,00 €	22,25 €
Tabique 2	30	6,00 €	36,00 €
Tabique 3	8,75	6,00 €	14,75 €
Tabique 4	8,75	6,00 €	14,75 €
Tabique 5	17,5	6,00 €	23,50 €
Tabique 6	25	6,00 €	31,00 €
Tabique 7	30	6,00 €	36,00 €

04.08

(m²) Fábrica ladrillo hueco de 7 cm.

Fábrica ladrillo hueco de 9 cm de espesor tomado con mortero de cemento portland y arena 1:4.

Tabique 1	42	4,50 €	46,50 €
Tabique 2	120	4,50 €	124,50 €
Tabique 3	60	4,50 €	64,50 €
Tabique 4	8,75	4,50 €	13,25 €
Tabique 5	8,75	4,50 €	13,25 €
Tabique 6	8,75	4,50 €	13,25 €

Tabique 7		40	4,50 €	44,50 €
		x2 ladrillos cada tabique		639,50 €
4.09	(m²) Tabique de placas de yeso laminado.			
Tabique múltiple (15+15+70+15+15)/600 (70) (4 normal), con placas de yeso laminado, sobre banda acústica, formado por una estructura simple, con disposición normal "N" de los montantes; 130 mm de espesor total. El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares y las ayudas de albañilería para instalaciones, pero no incluye el aislamiento a colocar entre los montantes				
	Tabique 1	25	46,32 €	1.158,00 €
	Tabique 2	9,75	46,32 €	451,62 €
	Tabique 3	9,75	46,32 €	451,62 €
	Tabique 4	9,75	46,32 €	451,62 €
	Tabique 5	9,75	46,32 €	451,62 €
	Tabique 6	9,75	46,32 €	451,62 €
	Tabique 7	12	46,32 €	555,84 €
04.10	(m²) Aislamiento acústico a ruido aéreo, en partición interior de hoja de fábrica, con paneles de poliestireno expandido.			
Aislamiento acústico, a ruido aéreo, en partición interior de hoja de fábrica, realizado con panel rígido de poliestireno expandido elastificado, según UNE-EN 13163, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,91 m²K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK).				
	Tabique 1	42	9,60 €	403,20 €
	Tabique 2	120	9,60 €	1.152,00 €
	Tabique 3	60	9,60 €	576,00 €
	Tabique 4	8,75	9,60 €	84,00 €
	Tabique 5	8,75	9,60 €	84,00 €
	Tabique 6	8,75	9,60 €	84,00 €
	Tabique 7	40	9,60 €	384,00 €
TOTAL CAPÍTULO 4				44.612,76 €

CAPÍTULO 5 CARPINTERIA Y CERRAJERIA

Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario (€)	Importe
05.01	(Ud) Puerta 1 hoja 72,5 x 210 cm. Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 210x72,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante.	10	247,40 €	2.474,00 €
05.02	(Ud) Puerta automática almacenes. Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).	3	3.777,00 €	11.331,00 €
05.03	(Ud) Puerta interior corredera 1 hoja 82,5 x 210 cm Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 210x82,5x4 cm, de tablero de fibras acabado en melamina color blanco, con alma alveolar de papel kraft. Incluso herrajes de colgar, de cierre y tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica.	4	267,42 €	1.069,68 €
05.04	(Ud) Puerta corta fuegos de acero galvanizado. Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, E12 60-C5, de una hoja, 90 x 120 cm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas, con cierrapuertas para uso frecuente.	2	411,07 €	822,14 €

05.05	(Ud) Puertas aluminio entradas salas.			
	Puerta de registro para instalaciones, de acero galvanizado de una hoja, 1000x2100 mm, acabado lacado en color blanco.			
		3	194,45 €	
05.06	(Ud) Ventana planta baja.			
	Carpinteria de aluminio, anonizado natural, para conformado de ventana, abisagrada plegable de apertura hacia interior, de 100x180 cm, serie básica, formada por dos hojas, y con premarco. Cajon de persiana básico incorporado (Monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor.			
		6	347,18 €	2.083,08 €
05.07	(Ud) Ventana primera planta.			
	Carpinteria de aluminio, anonizado natural, para conformado de ventana, abisagrada plegable de apertura hacia el interior, de 90 x 100 cm, seri básica, formado por dos hojas y con premarco.			
		6	347,18 €	2.083,08 €
05.08	(Ud) Escaparate.			
	Marco de aluminio, anodizado natural, para conformado de escaparate, de 180 x 100 cm.			
		1	162,30 €	162,30 €
05.09	(Ud) Persiana veneciana interior.			
	Persiana veneciana interior de aluminio, de 600 mm de anchura y de 1000 mm de altura, con lamas orientables de 25 mm de color gris claro, accionamiento manual mediante cordón y varilla en el lado derecho; fijada en la pared con anclajes mecánicos.			
		3	203,48 €	610,44 €
TOTAL CAPÍTULO 5			20.635,72 €	

CAPÍTULO 6 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS

Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario (€)	Importe
06.01	(m2) Guarnecido maestreado y enlucido.			
	Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 20 mm de espesor, con maestras cada 0,60 m.			
	Almacén MMPP	120	6,00 €	720,00 €
	Zona carga y descarga	15	3,00 €	45,00 €
	Almacén envases	26	6,00 €	156,00 €
	Almacén desechos	20	6,00 €	120,00 €
	Taller de mantenimiento	32	3,00 €	96,00 €
	Zona de producción	180	6,00 €	1.080,00 €
	Sala fritura y formadora	95	6,00 €	570,00 €
	Sala enfriamiento producto terminado	40	6,00 €	240,00 €
06.02	(m2) Azulejo azul 20 x 20 cm.			
	Alicatado de azulejo de 20 x 20 cm tomados con morteros de cemento portland y arena 1:4			
	Aseos	130	3,00 €	390,00 €
	Vestuario	70	3,00 €	210,00 €
	Laboratorio	42	3,00 €	126,00 €
06.03	(m2) Falso techo escayola lisa.			
	Falso techo de placas de escayola lisa de 120 x 60 cm, recibida con esparto y pasta de escayola. Incluye repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios.			
	Primera planta	120	18,42 €	2.210,40 €
	Laboratorio	15,6	18,42 €	287,35 €
	Vestuarios y aseos	38	18,42 €	699,96 €
	Pasillo	40	18,42 €	736,80 €
	Taller de mantenimiento	10,6	18,42 €	195,25 €
	Almacén desechos	7,5	18,42 €	138,15 €
	Almacén envases	6,8	18,42 €	125,26 €
	Sala fritura y formadora	48	18,42 €	884,16 €
	Sala enfriamiento producto terminado	17	18,42 €	313,14 €
	Pasillo acceso	32	18,42 €	589,44 €
TOTAL CAPÍTULO 6				9.932,91 €

CAPÍTULO 7 VIDRIERIA

Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario (€)	Importe
07.01	(Ud) Cristal ventana planta baja. Doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float de color gris de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total.	6	795,64 €	4.773,84 €
07.02	(Ud) Cristal ventana primera planta. Doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior impreso Clarglas de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior impreso Clarglas de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total.	4	921,56 €	3.686,24 €
07.03	(Ud) Cristal escaparate. Vidrio laminar de seguridad, antiagresión, compuesto por dos lunas de 3 mm de espesor unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, de 0,38 mm de espesor cada una, categoría de resistencia P1A, según UNE-EN 356. Según UNE-EN ISO 12543-2 y UNE-EN 14449.	1	162,30 €	162,30 €
7.04	(m²) Doble acristalamiento , cristal interior planta primera. Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", conjunto formado por vidrio exterior Templa.lite incoloro 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral de 6 mm, y vidrio interior laminar incoloro de 3+3 mm de espesor compuesto por dos lunas de vidrio de 3 mm, unidas mediante una lámina de butiral de polivinilo incoloro; 16 mm de espesor total,.	3,5	157,17 €	550,10 €

TOTAL CAPÍTULO 7	9.172,48 €
-------------------------	-------------------

CAPÍTULO 8 PINTURA

Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario (€)	Importe
08.01	(m2) Pintura blanca plástico mate liso interiores.			
	Pintura para paredes interiores en color blanco y acabado mate. Lavable. Aplicar dos manos.			
	Recepción	35	3,00 €	105,00 €
	Tienda	30	3,00 €	90,00 €
	Pasillo recepción	40,5	6,00 €	243,00 €
	Almacén MMPP	120	6,00 €	720,00 €
	Zona carga y descarga	15	6,00 €	90,00 €
	Almacén envases	26	6,00 €	156,00 €
	Almacén desechos	20	6,00 €	120,00 €
	Taller de mantenimiento	32	6,00 €	192,00 €
08.02	(m2) Pintura ocre suave liso interiores.			
	Pintura para paredes interiores en color gris zinc y acabado mate. Lavable. Aplicar dos manos.			
	Oficina	30	3,00 €	90,00 €
	Sala reuniones	32	3,00 €	96,00 €
	Sala talleres y eventos	50	3,00 €	150,00 €
08.03	(m2) Pintura para uso alimentario.			
	Aplicación manual de dos manos de revestimiento impermeabilizante bicomponente, color blanco, a base de resinas epoxi y poliamida, sin aminas aromáticas, (rendimiento: 0,3 kg/m ² cada mano), sobre superficies interiores de tanques o silos de acero para uso alimentario.			
	Zona de producción	180	28,25 €	5.085,00 €
	Sala fritura y formadora	95	28,25 €	2.683,75 €
	Sala enfriamiento producto terminado	40	28,25 €	1.130,00 €

TOTAL CAPÍTULO 8	10.950,75 €
-------------------------	--------------------

CAPÍTULO 9 PROTECCIÓN SOBRE INCENDIOS

Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario (€)	Importe
09.01	(Ud) Señalización de equipos contra incendios.			
	Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 420x420 mm, según UNE 23033-1. Incluso elementos de fijación.			
	Planta baja	12	11,09 €	133,08 €
	Primera planta	3	11,09 €	33,27 €
09.02	(Ud) Señalización de medios de evacuación.			
	Placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 420x420 mm, según UNE 23034. Incluso elementos de fijación.			
	Parcela	40	11,09 €	443,60 €
09.03	(Ud) Extintor.			
	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21 A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE- EN 3.			
	Planta baja	12	44,32 €	531,84 €
	Primera planta	3	44,32 €	132,96 €
09.04	(Ud) Rociador.			
	Rociador automático colgante, respuesta normal con ampolla fusible de vidrio frágil de 5 mm de diámetro y disolución alcohólica de color rojo, rotura a 68°C, de 1/2" DN 15 mm de diámetro de rosca, coeficiente de descarga K de 80 (métrico), presión de trabajo 12 bar, acabado lacado color bronce, según UNE-EN 12259-1.			
	Nave industrial	36	17,30 €	622,80 €

09.05 **(Ud) Detector convencional.**

Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal, según UNE-EN 54-7. Incluso elementos de salida para piloto de señalización remota y base universal, según UNE-EN 54-7. Incluso elementos de fijación.

Nave industrial	12	37,14 €	445,68 €
-----------------	----	---------	----------

09.06 **(Ud) Sirena interior.**

Sirena electrónica, de color rojo, con señal acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 14 mA, para instalar en paramento interior, según UNE-EN 54-3. Incluso elementos de fijación.

Nave industrial	5	54,15 €	270,75 €
-----------------	---	---------	----------

TOTAL CAPÍTULO 9			2.613,98 €
-------------------------	--	--	-------------------

CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS

Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario (€)	Importe
10.01	(Ud) Transporte de residuos inertes con contenedor Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
	Parcela	5	91,66 €	458,30 €
10.02	(Ud) Bidón para almacenar residuos peligrosos. Bidón de 60 litros de capacidad para residuos peligrosos, apto para almacenar disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados.			
	Parcela	5	40,00 €	200,00 €
10.03	(Ud) Transporte de tierras con contenedor. Transporte de tierras con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
		10	91,66 €	916,60 €
TOTAL CAPÍTULO 10				1.574,90 €

CAPÍTULO 11 MAQUINARIA

Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario (€)	Importe
11.01	(Ud) Volteador palots.	1	2.500,00 €	2.500,00 €
11.02	(Ud) Tolva de limpieza patata	1	1.200,00 €	1.200,00 €
11.03	(Ud) Quitapiedras	1	1.100,00 €	1.100,00 €
11.04	(Ud) Peladora patata	1	1.500,00 €	1.500,00 €
11.05	(Ud) Cortadora cebolla	1	550,00 €	550,00 €
11.06	(Ud) Freidora cebolla	1	380,00 €	380,00 €
11.07	(Ud) Zandara	1	1.560,00 €	1.560,00 €
11.08	(Ud) Cinta de transporte	4	750,00 €	3.000,00 €
11.09	(Ud) Cinta de inspección	1	750,00 €	750,00 €
11.10	(Ud) Cortadora Patata	1	2.500,00 €	2.500,00 €
11.11	(Ud) Freidora en continuo	1	9.000,00 €	9.000,00 €
11.12	(Ud) Formadora de tortillas	1	12.000,00 €	12.000,00 €
11.13	(Ud) Cinta de almacenamiento y enfriamiento	1	2.400,00 €	2.400,00 €
11.14	(Ud) Mesa apoyar producto	1	250,00 €	250,00 €
11.15	(Ud) Envasadora	1	2.000,00 €	2.000,00 €
11.16	(Ud) Fregadero Lavamanos	2	300,00 €	600,00 €
11.17	(Ud) Etiquetadora	1	2.500,00 €	2.500,00 €
11.18	(Ud) Decantador aceite	2	2.100,00 €	4.200,00 €
11.19	(Ud) Depósito huevina	1	3.100,00 €	3.100,00 €
11.20	(Ud) Caudalímetro	3	160,00 €	480,00 €
11.21	(Ud) Bomba de trasvase	3	450,00 €	1.350,00 €
11.22	(Ud) Carretilla elevador	1	4.560,00 €	4.560,00 €
TOTAL CAPÍTULO 11				57.480,00 €

RESUMEN PRESUPUESTOS**PRESUPUESTO POR CONTRATA**

CAPÍTULO	IMPORTE
TOTALCAPÍTULO 1: Acondicionamiento del terreno	22.147,00 €
TOTAL CAPÍTULO 2: Cimentación	11.520,59 €
TOTAL CAPÍTULO3: Estructura	48.736,21 €
TOTAL CAPÍTULO 4: Cerramientos y particiones	44.612,76 €
TOTAL CAPÍTULO 5: Carpintería y cerrajería.	20.635,72 €
TOTAL CAPÍTULO 6: Revestimientos y falsos techos	9.932,91 €
TOTAL CAPÍTULO 7: Vidriería	9.172,48 €
TOTAL CAPÍTULO 8: Pintura	10.950,75 €
TOTAL CAPÍTULO 9: Protección contra incendios.	2.613,98 €
TOTAL CAPÍTULO 10: Gestión de residuos	1.574,90 €

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL**181.897,30 €**

GG 9% Gastos Generales

16.370,76 €

BI 6% Beneficio Industrial

10.913,84 €

SUMA GG + BI

27.284,59 €

PRESUPUESTO POR CONTRATA**209.181,89 €**

21% IVA

43.928,20 €

PRESUPUESTO POR CONTRATA IVA INCLUIDO**253.110,09 €****PRESUPUESTO MAQUINARIA**

CAPÍTULO	IMPORTE
----------	---------

TOTAL CAPÍTULO 11: Maquinaria	57.480,00 €
-------------------------------	-------------

PRESUPUESTO MAQUINARIA

57.480,00 €

21% IVA

12.070,80 €

PRESUPUESTO MAQUINARIA IVA INCLUIDO**69.550,80 €**

HONORARIOS

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	10.281,42 €
-----------------------------------	-------------

PRESUPUESTO DISEÑO LAY OUT	8.849,63 €
----------------------------	------------

PRESUPUESTO TOTAL HONORARIOS	19.131,05 €
------------------------------	-------------

21% IVA	4.017,52 €
---------	------------

PRESUPUESTO TOTAL HONORARIOS IVA INCLUIDO	23.148,57 €
--	--------------------

PRESUPUESTO FINAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA IVA INCLUIDO	253.110,09 €
--	--------------

PRESUPUESTO MAQUINARIA IVA INCLUIDO	69.550,80 €
-------------------------------------	-------------

PRESUPUESTO HONORARIOS IVA INCLUIDO	23.148,57 €
-------------------------------------	-------------

PRESUPUESTO TOTAL IVA INCLUIDO	345.809,46 €
---------------------------------------	---------------------

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de **TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS NUEVE en CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS**

Pamplona a 9 de junio de 2020:



Fdo: ALICIA MARTÍNEZ MAESTRE